

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 3 1 日  
Date of Application:

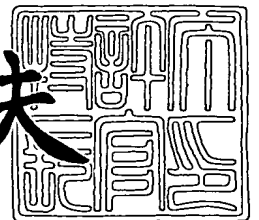
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 8 5 4 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 8 5 4 4 ]

出      願      人                      セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 9 9 1 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0092736

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/30 308

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 清水 雄一

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 山崎 康二

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 壹岐 拓則

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤網 英吉

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気光学装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、第 1 方向に延在するデータ線及び該データ線に交差する第 2 方向に延在する走査線、並びに、前記データ線及び前記走査線の交差領域に対応するように配置された画素電極及び薄膜トランジスタが積層構造の一部をなして備えられた電気光学装置であって、

前記基板上には更に、

前記薄膜トランジスタ及び前記画素電極に電氣的に接続された蓄積容量と、

前記データ線及び前記画素電極間に配置されたシールド層とが、

前記積層構造の一部をなして備えられてなり、

前記蓄積容量を構成する誘電体膜は、相異なる材料を含む複数の層からなるとともに、そのうちの一の層は他の層に比べて高誘電率材料からなる層を含む積層体を構成しており、

前記シールド層には、窒化膜が含まれていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】 前記画素電極の下地として配置された層間絶縁膜の表面は平坦化処理が施されていることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

【請求項 3】 前記データ線は、前記蓄積容量を構成する一対の電極の一方と同一膜として形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】 前記データ線は、アルミニウム膜及び導電性のポリシリコン膜の積層体を構成していることを特徴とする請求項 3 に記載の電気光学装置。

【請求項 5】 前記蓄積容量を構成する一対の電極の一方と前記画素電極を電氣的に接続する中継層が前記積層構造の一部として更に備えられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 6】 前記中継層は、アルミニウム膜及び窒化膜からなることを特徴とする請求項 5 に記載の電気光学装置。

【請求項 7】 前記シールド層は、前記中継層と同一膜として形成されていることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の電気光学装置。

【請求項 8】 前記データ線の表面上には、窒化膜が備えられていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 9】 基板上に、第 1 方向に延在するデータ線及び該データ線に交差する第 2 方向に延在する走査線、並びに、前記データ線及び前記走査線の交差領域に対応するように配置された画素電極及び薄膜トランジスタが積層構造の一部をなして備えられた電気光学装置であって、

前記基板上には更に、

前記薄膜トランジスタ及び前記画素電極に電気的に接続された蓄積容量と、

前記データ線及び前記画素電極間に配置されたシールド層とが、

前記積層構造の一部をなして備えられてなり、

前記蓄積容量を構成する誘電体膜は、相異なる材料を含む複数の層からなるとともに、そのうちの一の層は他の層に比べて高誘電率材料からなる層を含む積層体を構成しており、

前記データ線には、窒化膜が含まれていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 10】 前記走査線の上にもまた、窒化膜が備えられていることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の電気光学装置。

【請求項 11】 前記窒化膜は、前記画素電極、前記データ線及び前記走査線が形成される領域として規定される画像表示領域の周囲に形成されていることを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 12】 前記データ線上に形成される前記窒化膜の幅は、該データ線の幅よりも大きくされていることを特徴とする請求項 8 乃至 11 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 13】 前記窒化膜の縁は、前記データ線の縁よりも、その両側につきそれぞれ 0.1 ～ 2.2  $\mu\text{m}$  だけ大きくされていることを特徴とする請求項 12 に記載の電気光学装置。

【請求項 14】 前記窒化膜の厚さは、10 ～ 100 nm であることを特徴とする請求項 8 乃至 13 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 15】 前記基板に電気光学物質を挟んで対向する他の基板と、該他の基板上に前記走査線及び前記データ線と位置的に対応するように形成され

た遮光膜を更に備え、前記窒化膜の幅は、前記遮光膜の幅よりも小さくされていることを特徴とする請求項 8 乃至 14 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 16】 前記窒化膜の縁は、前記遮光膜の縁よりも、その両側に付きそれぞれ  $1\ \mu\text{m}$  以内で小さく形成されていることを特徴とする請求項 15 に記載の電気光学装置。

【請求項 17】 前記基板に電気光学物質を挟んで対向する他の基板と、該他の基板上に前記走査線及び前記データ線と位置的に対応するように形成された遮光膜を更に備え、前記窒化膜の幅は、前記遮光膜の幅よりも大きくされていることを特徴とする請求項 8 乃至 14 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 18】 前記シールド層は、透明導電性材料からなるとともに、前記基板の全面に関してベタ状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 19】 前記シールド層は、前記データ線に沿い、かつ、前記データ線よりも幅広に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 20】 前記シールド層が沿って形成されるデータ線は、一時に画像信号の供給対象とされるデータ線の組のうち、当該組の両端に位置するデータ線を含むことを特徴とする請求項 19 に記載の電気光学装置。

【請求項 21】 請求項 1 乃至 20 のいずれか一項に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【請求項 22】 基板上に、第 1 方向に延在するデータ線及び該データ線に交差する第 2 方向に延在する走査線、並びに、前記データ線及び前記走査線の交差領域に対応するように配置された画素電極及び薄膜トランジスタが積層構造の一部をなして備えられた電気光学装置であって、

前記基板上には更に、

前記薄膜トランジスタ及び前記画素電極に電氣的に接続された蓄積容量と、

前記データ線及び前記画素電極間に配置された遮光膜とが、

前記積層構造の一部をなして備えられてなり、

前記蓄積容量を構成する誘電体膜は、相異なる材料を含む複数の層からなると

ともに、そのうちの一の層は他の層に比べて高誘電率材料からなる層を含む積層体を構成しており、

前記シールド層には、窒化膜が含まれていることを特徴とする電気光学装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶装置等の電気光学装置及び電子機器の技術分野に属する。また、本発明は電子ペーパー等の電気泳動装置や E L (エレクトロルミネッセンス) 装置等の技術分野にも属する。

##### 【0 0 0 2】

##### 【背景技術】

従来、一对の基板間に液晶等の電気光学物質を挟持してなり、これらを貫くように光を透過させることで、画像の表示が可能とされた液晶装置等の電気光学装置が知られている。ここで「画像の表示」とは、例えば、画素毎に、電気光学物質の状態を変化させることで、光の透過率を変化させ、画素毎に階調の異なる光が視認可能とすることにより実現される。

##### 【0 0 0 3】

このような電気光学装置としては、前記一对の基板の一方の上に、マトリクス状に配列された画素電極、該画素電極間を縫うように設けられた走査線及びデータ線、加えて、画素スイッチング用素子として T F T (Thin Film Transistor) 等を備えることによって、アクティブマトリクス駆動可能なものが提供されている。このアクティブマトリクス駆動可能な電気光学装置では、前記の T F T は、画素電極及びデータ線間に備えられ両者間の導通を制御する。また、該 T F T は、走査線及びデータ線と電氣的に接続されている。これによれば、走査線を通じて T F T の O N ・ O F F を制御するとともに、該 T F T が O N である場合において、データ線を通じて供給されてきた画像信号を画素電極に印加すること、すなわち画素毎に光透過率を変化させることが可能となる。

##### 【0 0 0 4】

以上のような電気光学装置では、上述のような各種構成が一方の基板上に作り込まれることになるが、これらを平面的に展開するとなると、大面積を要することとなり、画素開口率（すなわち、基板全面の領域に対する光が透過すべき領域の割合）を低下せしめるおそれがある。したがって、従来においても、前述の各種要素を立体的に構成する手法、すなわち各種構成要素を層間絶縁膜を介することで積層させて構成する手法が採られていた。より具体的には、基板上に、まず T F T 及び該 T F T のゲート電極膜としての機能を有する走査線を形成し、その上にデータ線、更にその上に画素電極等というようである。このようにすれば、装置の小型化が達成されることに加え、各種要素の配置を適当に設定することにより、画素開口率の向上等を図ることもできる。例えば、特許文献 1 を参照。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 5 6 6 5 2 号公報

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来における電気光学装置では、次のような問題点があった。すなわち、前述のような電気光学装置では、画素電極及びデータ線を、比較的狭い領域内で平面的に、あるいは立体的に、近接させて形成する場合も生じるが、このような場合、両者間に容量カップリングを生じさせるおそれがあった。つまり、いったん電圧が印加されれば、所定の期間中、本来一定であるべき画素電極の電位が、それに近接するデータ線に対する通電によって変化する可能性があるのである。これにより、画像上にはデータ線に沿うような帯状の表示ムラが生じるおそれがある。

#### 【 0 0 0 7 】

また、T F T の寿命が比較的短期間であったことも問題であった。これは、T F T を構成する半導体層ないしゲート絶縁膜に対して水分が混入すると、水分子がゲート絶縁膜及び半導体層の界面に拡散することによって正電荷が発生し、比較的短期間でスレッシュホールド電圧  $V_{th}$  が上昇してしまうことによる。このような現象は、P チャネル型 T F T において、より妥当する。このように T F T が比



較的短命であると、当然ながら電気光学装置全体にも影響が及び、画像品質の低下が比較的早期の段階から観察されることになり、やがては装置自体が動作しなくなるおそれすらある。

#### 【0008】

さらには、前記のような積層構造において、通常、画素電極はその最上層に形成される一方、TFTはその最下層に形成されることが一般的である。したがって、画素電極及びTFT間の電氣的接続を図ろうとするためには、両者間には積層構造を構成する他の層やコンタクトホールが介されることとなる。しかしながら、この場合、例えば、画素電極を通常構成することとなるITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電性材料と、前記の他の層たるアルミニウムとを接触させようとする、いわゆる電蝕が生じることによって、両者間の電氣的な導通を阻害するおそれがあったのである。

#### 【0009】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、画素電極及びデータ線間に生じる容量カップリングの影響を極力排除するとともに、TFTの長期寿命化を図り、更には、積層構造を構成する各要素間の電氣的接続を良好に実現することによって、より高品質な画像を表示することの可能な電気光学装置を提供することを課題とする。また、本発明は、そのような電気光学装置を具備してなる電子機器を提供することをも課題とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の電気光学装置は、上記課題を解決するため、基板上に、第1方向に延在するデータ線及び該データ線に交差する第2方向に延在する走査線、並びに、前記データ線及び前記走査線の交差領域に対応するように配置された画素電極及び薄膜トランジスタが積層構造の一部をなして備えられた電気光学装置であって、前記基板上には更に、前記薄膜トランジスタ及び前記画素電極に電氣的に接続された蓄積容量と、前記データ線及び前記画素電極間に配置されたシールド層と、が、前記積層構造の一部をなして備えられてなり、前記蓄積容量を構成する誘電体膜は、相異なる材料を含む複数の層からなるとともに、そのうちの一の層は

他の層に比べて高誘電率材料からなる層を含む積層体を構成しており、前記シールド層には、窒化膜が含まれている。

#### 【0011】

本発明の電気光学装置によれば、まず、走査線及びデータ線並びに画素電極及び薄膜トランジスタが備えられていることにより、アクティブマトリクス駆動可能である。また、当該電気光学装置では、前記の各種構成要素が積層構造の一部をなしていることにより、装置全体の小型化等を達成することができ、また、各種構成要素の適当な配置を実現することにより、画素開口率の向上を図ることができる。

#### 【0012】

そして、本発明では特に、上述の各種構成要素のほか、積層構造を構成するものとして、蓄積容量、シールド層及び層間絶縁膜が備えられている。

#### 【0013】

第一に、蓄積容量が備えられていることにより、画素電極における電位保持特性を向上させることができる。これにより、高コントラストの画像を表示することが可能となる。そして特に、本発明では、該蓄積容量を構成する誘電体膜が、相異なる材料を含む複数の層からなるとともに、そのうちの一の層は他の層に比べて高誘電率材料からなる層を含む積層体を構成している。したがって、本発明に係る蓄積容量では、従来に比べて、電荷蓄積特性がより優れており、これにより画素電極における電位保持特性を更に向上させることができ、もってより高品質な画像を表示することが可能となる。なお、本発明にいう「高誘電率材料」としては、後述する窒化シリコンの他、 $TaO_x$ （酸化タンタル）、BST（チタン酸ストロンチウムバリウム）、PZT（チタン酸ジルコン酸塩）、 $TiO_2$ （酸化チタン）、 $ZrO_2$ （酸化ジルコニウム）、 $HfO_2$ （酸化ハフニウム）及びSiON（酸窒化シリコン）のうち少なくとも一つを含んでなる絶縁材料等を挙げることができる。特に、 $TaO_x$ 、BST、PZT、 $TiO_2$ 、 $ZrO_2$ 及び $HfO_2$ といった高誘電率材料を使用すれば、限られた基板上領域で容量値を増大できる。あるいは、 $SiO_2$ （酸化シリコン）、SiON（酸窒化シリコン）及びSiNといったシリコンを含む材料を使用すれば、層間絶縁膜等における

ストレス発生を低減できる。

【0014】

また、第二に、シールド層が、データ線及び画素電極間に備えられていることにより、両者間で容量カップリングが生じることを未然に防止することが可能となる。すなわち、データ線の通電によって、画素電極における電位変動等が生じる可能性を低減することが可能となり、より高品質な画像を表示することが可能となる。

【0015】

しかも、本発明では、このシールド層に窒化膜が含まれており、該窒化膜は、水分の浸入ないし拡散をせき止める作用に優れていることから、薄膜トランジスタの半導体層に対する水分の浸入を極力防止することが可能となる。これにより、薄膜トランジスタのスレッシュホールド電圧が上昇するという不具合の発生を極力防止することが可能となり、電気光学装置の運用寿命を長期に保つことができる。

【0016】

本発明の電気光学装置の一態様では、前記画素電極の下地として配置された層間絶縁膜の表面は平坦化処理が施されている。

【0017】

この態様によれば、画素電極下に層間絶縁膜が備えられているとともに、該層間絶縁膜の表面は例えばCMP（Chemical Mechanical Polishing）処理等の平坦化処理が施されていることにより、液晶等の電気光学物質の配向状態に乱れを生じさせる可能性を低減することができ、もってより高品質な画像を表示することが可能となる。

【0018】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記データ線は、前記蓄積容量を構成する一対の電極の一方と同一膜として形成されている。

【0019】

この態様によれば、前記データ線と前記蓄積容量を構成する一対の電極の一方とは、同一膜として、換言すれば、同一層に、あるいは製造工程段階で同時に形

成されている。これにより、例えば、両者を別々の層に形成し且つ両者間を層間絶縁膜で隔てるという手段をとる必要がなく、積層構造の高層化を防止することが可能となる。この点、本発明においては、積層構造中にデータ線及び画素電極間に前記シールド層が形成され、その分の高層化が予定されていることを鑑みると、非常に有益である。なぜなら、余りに多層化した積層構造では製造容易性や製造歩留まり率を害するからである。なお、本態様のように、データ線及び前記一対の電極のうちの一方を同時に形成したとしても、該膜に対して適当なパターニング処理を実施すれば、両者間の絶縁を図ることはでき、この点について特に問題となるようなことはない。

#### 【0020】

なお、本態様の記載から逆に明らかとなるように、本発明においては、データ線と蓄積容量を構成する一対の電極の一方とを同一膜として形成する必要は必ずしもない。すなわち、両者を別々の層として形成してよい。

#### 【0021】

この態様では特に、前記データ線は、アルミニウム膜及び導電性のポリシリコン膜の積層体を構成しているようにするとよい。

#### 【0022】

このような構成によれば、データ線と薄膜トランジスタとの電氣的接続を、該データ線を構成する導電性のポリシリコン膜と、薄膜トランジスタを構成する半導体層との接触をもって実現することができ、両者間の電氣的接続を良好にすることができる。

#### 【0023】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記蓄積容量を構成する一対の電極の一方と前記画素電極を電氣的に接続する中継層が前記積層構造の一部として更に備えられている。

#### 【0024】

この態様によれば、前記積層構造の一部をそれぞれ構成する、画素電極と蓄積容量の一対の電極の一方とは、同じく積層構造の一部を構成する中継層によって電氣的に接続されることになる。具体的には、コンタクトホール形成等によれ

ばよい。これにより、例えば、本態様に係る中継層を二層構造とするとともに、その上層は画素電極の材料として通常使用される透明導電性材料の一例たるITO (Indium Tin Oxide) と相性のよい材料で構成し、その下層は蓄積容量を構成する一対の電極の一方と相性のよい材料で構成する等の柔軟な構成を採ることが可能となり、画素電極に対する電圧の印加、あるいは該画素電極おける電位の保持をより好適に実現することができる。

#### 【0025】

この態様では特に、前記中継層は、アルミニウム膜及び窒化膜からなるようにするとよい。

#### 【0026】

このような構成によれば、例えば、画素電極がITOからなる場合において、これとアルミニウムとを直接に接触させると、両者間において電蝕が生じてしまい、アルミニウムの断線、あるいはアルミナの形成による絶縁等が発生するため、好ましくないことに鑑みるに、本態様では、ITOとアルミニウムとを直接に接触させるのではなく、ITOと、窒化膜、例えば窒化チタン膜とを接触させることにより、画素電極及び中継層、ひいては蓄積容量との電氣的接続を実現することができる。このように、本構成は、上述にいう「相性のよい材料」の一例を提供している。

#### 【0027】

また、窒化物は、水分の浸入ないし拡散をせき止める作用に優れているから、薄膜トランジスタの半導体層に対する水分浸入を未然に防止することが可能となる。本態様では、中継層が窒化膜を含んでいることにより、上述の作用を得ることができ、これにより、薄膜トランジスタのスレッシュOLD電圧が上昇するという不具合の発生を極力防止することが可能となる。

#### 【0028】

また、中継層を備える態様では更に、前記シールド層は、前記中継層と同一膜として形成されているようにするとよい。

#### 【0029】

このような構成によれば、中継層と前記シールド層とが同一膜として形成され

ていることにより、両構成を同時に形成することが可能となり、その分の製造工程の簡略化、あるいは製造コストの低廉化等を図ることができる。

#### 【0030】

また、本態様に係る構成と、前述したデータ線及び蓄積容量を構成する一对の電極の一方を同一膜として形成する態様とを併せもつ態様では、データ線、蓄積容量、中継層及び画素電極の配置態様、とりわけ積層順序等が好適となり、上述の作用効果はより効果的に享受される。

#### 【0031】

さらに特に、本態様に係る構成と、上述の中継層が窒化膜を含む構成とを併せもつ態様によれば、シールド層もまた、窒化膜を含むこととなる。したがって、前述したような薄膜トランジスタの半導体層に対する水分浸入作用を、基板の面についてより広範に得ることが可能となる。したがって、薄膜トランジスタの長期運用という作用効果を、より効果的に享受することが可能となる。

#### 【0032】

なお、本態様の記載から逆に明らかとなるように、本発明においては、シールド層と中継層とを同一膜として形成する必要は必ずしもない。すなわち、両者を別々の層として形成してよい。

#### 【0033】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記データ線の表面上には、窒化膜が備えられている。

#### 【0034】

この態様によれば、前記データ線の表面上には窒化膜が備えられており、該窒化膜は水分の浸入乃至拡散をせき止める作用に優れていることから、薄膜トランジスタの半導体層に対する水分の浸入を極力防止することが可能となる。これにより、薄膜トランジスタのスレッショルド電圧が上昇するという不具合の発生を極力防止することが可能となり、電気光学装置の運用寿命を長期に保つことができる。

#### 【0035】

また、仮に、データ線の表面上にのみ窒化膜を形成するとすれば、例えば窒化

膜を基板全面に関して形成する形態と比べると明らかなように、その内部に作用する応力を低減することが可能となる。したがって、窒化膜自身がその内部応力によって破壊するといった事態を未然に回避することが可能となり、また、当該内部応力が外部に作用することによって、窒化膜周囲に存在する他の構成（例えば、層間絶縁膜等）に対してクラックを発生させるといった事態をも未然に防止することが可能となる。

#### 【0036】

さらに、本態様では、シールド層に窒化膜が含まれるとともに、データ線の表面上にも窒化膜が備えられる形態としてよいが、このような場合では、薄膜トランジスタの半導体層は、二層の窒化膜の下に位置することとなるから、水分浸入防止作用をより確実に享受することが可能となるものと思われる。

#### 【0037】

なお、本発明にいう「窒化膜」としては、シリコン窒化膜（SiN膜やSiON膜等）、あるいは窒化チタン膜（TiN膜）等が想定される。ただし、それ以外のものであってよいことは言うまでもない。

#### 【0038】

本発明の他の電気光学装置は、上記課題を解決するために、基板上に、第1方向に延在するデータ線及び該データ線に交差する第2方向に延在する走査線、並びに、前記データ線及び前記走査線の交差領域に対応するように配置された画素電極及び薄膜トランジスタが積層構造の一部をなして備えられた電気光学装置であって、前記基板上には更に、前記薄膜トランジスタ及び前記画素電極に電氣的に接続された蓄積容量と、前記データ線及び前記画素電極間に配置されたシールド層とが、前記積層構造の一部をなして備えられてなり、前記蓄積容量を構成する誘電体膜は、相異なる材料を含む複数の層からなるとともに、そのうちの一の層は他の層に比べて高誘電率材料からなる層を含む積層体を構成しており、前記データ線には、窒化膜が含まれている。

#### 【0039】

本発明の他の電気光学装置によれば、その大要の部分は、上述の本発明の電気光学装置と同様である。

**【0040】**

そして、本発明によれば、データ線に窒化膜が含まれていることにより、該データ線の表面上に窒化膜が備えられている態様に関して既に述べたように、水分浸入防止作用、クラック等のない高信頼性の獲得等が可能となる。

**【0041】**

データ線に関して窒化膜が備えられている態様では特に、前記走査線の上にもまた、窒化膜が備えられているようにするとよい。

**【0042】**

このような構成によれば、第1方向及び第2方向いずれの方向にも延在する窒化膜が存在することにより、前述の水分浸入防止作用はより確実に発揮されることになる。また、この場合における窒化膜は、通常、格子状に形成されることになるから、画素電極上に窒化膜は存在せず、電気光学装置全体の透明性の維持（換言すれば、光透過率の維持）を図ることができる。したがって、本態様によれば、窒化膜の存在により上述したような寿命長期化という作用効果を享受することが可能であるにもかかわらず、より明るい高品質な画像を提供することもできる。ちなみに、本願発明者の研究によると、窒化膜を全面に残したままであると、窒化膜を設けない場合に比べて、4%程度透過率が低下することが確認されている。

**【0043】**

このデータ線に関して窒化膜が備えられている態様では更に、前記窒化膜は、前記画素電極、前記データ線及び前記走査線が形成される領域として規定される画像表示領域の周囲に形成されているようにするとよい。

**【0044】**

このような構成によれば、画像表示領域の周囲においても、窒化膜が形成されることから、上述の水分浸入防止作用をより確実に発揮させることが可能となる。とりわけ、画像表示領域の周囲に、例えば、データ線及び走査線をそれぞれ駆動するデータ線駆動回路及び走査線駆動回路が設けられる場合であって、これら駆動回路が、基板上に内蔵回路として作り込まれる場合においては、該駆動回路内にも、スイッチング素子としての多数の薄膜トランジスタが備えられることが



一般的であるあら、該画像表示領域の周囲に形成される窒化膜は、これら多数の薄膜トランジスタの長寿命化に資することとなる。

【0045】

ちなみに、本願発明者の確認したところによれば、窒化膜を画像表示領域の周囲及びデータ線の表面上にのみ形成する形態であっても、薄膜トランジスタないし電気光学装置の運用寿命を従前の3倍程度まで延ばすことが可能である。したがって、本態様によれば、必要最小限の窒化膜を使用するのみでもって、TFTに対する水分浸入を、効果的に防止することが可能となる。

【0046】

また、画像表示領域の周囲に窒化膜が形成されていれば、画像表示領域内及び画像表示領域外における表面凹凸状態をほぼ同じにすることが可能となり、例えば、基板上の積層構造物の表面に対する平坦化処理を行う場合等においては、均一な平坦化処理を行うことが可能となる。

【0047】

このデータ線に関して窒化膜が形成される態様では更に、前記データ線上に形成される前記窒化膜の幅は、該データ線の幅よりも大きくされているようにするとよい。

【0048】

このような構成によれば、当該電気光学装置の製造工程時に発生する可能性のある、データ線に対するダメージを低減することが可能となる。

【0049】

すなわち例えば、本発明に係る窒化膜をデータ線上にのみ形成する場合を考えると、具体的には、まず、基板全面に窒化膜の原膜を成膜した後、所定パターン（この場合、「データ線のみを覆うパターン」ということになる。）を有するレジストを形成し、続いて、該レジスト及び前記原膜に対するエッチングを実施する、等といった、いわゆるフォトリソグラフィ法を利用した製造方法が典型的には想定される。しかしながら、この方法においては、上述したようにエッチング工程が介在し、また、前記レジストの剥離工程が含まれていることから、これらの工程中に、データ線に無用なダメージを与える可能性があるのである。

**【0050】**

しかるに、本態様においては、窒化膜の幅は、データ線の幅よりも大きくされているのであるから、前記エッチング等によるダメージは、窒化膜の辺縁部が受け持つこととなって、データ線に対するダメージを最小限に抑制することが可能となるのである。

**【0051】**

これにより、電気光学装置の安定した動作が保障されることをはじめ、高品質な画像の表示にとっても資することとなる。

**【0052】**

この窒化膜の幅がデータ線の幅よりも大きくされている構成では、前記窒化膜の縁は、前記データ線の縁よりも、その両側につきそれぞれ  $0.1 \sim 2.2 \mu\text{m}$  だけ大きくされているようにするとよい。このような構成によれば、データ線の幅に対して、窒化膜の幅が好適にとられることを意味し、上述したデータ線に対するダメージ防止の作用効果が、より確実に奏されることとなる。

**【0053】**

このデータ線に関して窒化膜が形成される態様では更に、前記窒化膜の厚さは、 $10 \sim 100 \text{ nm}$  であるようにするとよい。

**【0054】**

このような構成によれば、窒化膜の厚さが好適にとられることを意味し、上述した窒化膜内部における応力の影響を、より効果的に排除することが可能となる。

**【0055】**

また、窒化膜の厚さを、上述のように比較的小さくとると次のような作用効果も得られる。すなわち、基板上に何らかの素子、配線等の構成要素を形成するとともに、該構成要素の形成領域及びそれ以外の領域の上に層間絶縁膜等を形成すると、該層間絶縁膜等の表面に、いわゆる段差を生じさせることがある。これは、各構成要素がそれぞれが固有の「高さ」を有することに起因する。このような段差が生じると、液晶表示装置等の電気光学装置では通常設けられることとなる配向膜の塗布が不均一となったり、該配向膜に対するラビング処理を好適に実施

することができない等といった問題が生じることとなり、その結果、コントラストの低下等の画像品質の低下をもたらすことになる。

#### 【0056】

しかるに、本態様においては、窒化膜の厚さが、10～100nm程度というように比較的小さく制約されることにより、上述の段差を低めに抑えることが可能となり、コントラストの低下等といった事態を招く可能性を低減することが可能となるのである。

#### 【0057】

このデータ線に関して窒化膜が形成される態様では更に、前記基板に電気光学物質を挟んで対向する他の基板と、該他の基板上に前記走査線及び前記データ線と位置的に対応するように形成された遮光膜を更に備え、前記窒化膜の幅は、前記遮光膜の幅よりも小さくされているようにするとよい。

#### 【0058】

このような構成によれば、前記窒化膜の幅は前記遮光膜の幅よりも小さくされている。すなわち、平面的にみると、本態様に係る窒化膜は、遮光膜に覆い隠されるような形態となる。ここで、遮光膜とは、画素間の光の混同を防止し、画像のコントラストを向上させること等を目的として、通常、光を透過させないように設けられているものであるから、このような遮光膜に覆い隠されるように窒化膜を形成することによれば、電気光学装置全体の光透過率を好適に維持することが可能となるのである。

#### 【0059】

なお、本態様において、遮光膜は、「他の基板」上に形成されているが、本発明はこのような形態に限定されるものではない。例えば、本態様に係る遮光膜に代えて、前記基板（「他の基板」ではない。）上に設けられた他の遮光膜が、それに該当するような形態も考えることもできる。この場合更に、前記基板上には、既に述べたように、TFT、蓄積容量、走査線及びデータ線等とこれらを隔てる層間絶縁膜等が形成されるが、前記他の遮光膜は、これら各種の要素の一部を構成しているものと考えることができ、また、層間絶縁膜間に設けられることによって、いわゆる内蔵遮光膜を構成しているものと考えることができ。

**【0060】**

また、他の基板上に設けられる遮光膜及び前記基板上に設けられる他の遮光膜を併せもつ電気光学装置においても、本態様は適用可能であることは言うまでもない。

**【0061】**

この態様では特に、前記窒化膜の縁は、前記遮光膜の縁よりも、その両側につきそれぞれ  $1\ \mu\text{m}$  以内で小さく形成されているようにするとよい。このような構成によれば、遮光膜の幅に対して、窒化膜の幅が好適にとられることを意味し、上述した電気光学装置の透過率の維持という作用効果が、より確実に奏されることとなる。

**【0062】**

このデータ線に関して窒化膜が形成される態様では更に、前記基板に電気光学物質を挟んで対向する他の基板と、該他の基板上に前記走査線及び前記データ線と位置的に対応するように形成された遮光膜を更に備え、前記窒化膜の幅は、前記遮光膜の幅よりも大きくされているようにするとよい。

**【0063】**

このような構成によれば、画像上に現れるフリッカを減少させることが可能となる。その正確な理由は明らかではないが、窒化膜が固有に有する屈折率が、遮光膜の脇を通る入射光を屈折させるためであると考えられる。すなわち、窒化膜の比較的幅広の部分に入射した光は、該部分によって屈折してその進行経路を変え、本来であれば薄膜トランジスタに入射するはずであった光を、どこか別の箇所へと至らしめることとなると考えられるのである。したがって、本態様によれば、薄膜トランジスタに対する入射光を減少させることが可能となって、光リーク電流が減少し、これによりフリッカが減少されることとなると考えられるのである。

**【0064】**

なお、上述のような観点のみから言えば、窒化膜の幅は大きければ大きいほどよいとも思われるが、余りに大きくしすぎると、窒化膜が光透過領域にかかることとなって、電気光学装置全体に関する光透過率を減少させ、画像品質の低下を

招くおそれがある。したがって、窒化膜の幅が遮光膜の幅よりも大きいという場合におけるその程度は、いま述べた観点から制約され、より具体的には、遮光膜の一方の縁から見て窒化膜の一方の縁に至るまでの距離が、 $1.7\mu\text{m}$ 程度であれば好ましいと考えられる。

#### 【0065】

また、本態様に係る作用効果は、上述した、窒化膜の幅をデータ線の幅よりも大きくとる態様においても、同様に奏されることとなるは言うまでもない。この場合においては、上述の説明において屈折を受ける光は、「データ線の脇を通る光」ということになる。

#### 【0066】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記シールド層は、透明導電性材料からなるとともに、前記基板の全面に関してベタ状に形成されている。

#### 【0067】

この態様によれば、シールド層が基板の全面に関してベタ状に形成されていることにより、より確実に、データ線及び画素電極間に生じる容量カップリングの影響を排除することが可能となる。また、このようにシールド層をベタ状に形成したとしても、該シールド層は、例えばITOやIZO (Indium Zinc Oxide) 等の透明導電性材料からなるから、電気光学装置における光透過について特段に支障を生じさせるわけではない。

#### 【0068】

なお、本態様のように、シールド層をベタ状に形成する場合においては、前記画素電極及び前記薄膜トランジスタ等の間を電氣的に接続するコンタクトホール形成に対応すべく、前記シールド層には、前記コンタクトホールが形成される位置に応じた孔が形成されているようにするとよい。このようにすれば、コンタクトホールの形成を無理なく行うことができるから、本発明に係る電気光学装置を構成する、上述した各種構成間の電氣的な接続を無理なく実現することができる。なお、ここにいう「孔」は、特に精度高く形成される必要はない。すなわち、当該孔は、前記コンタクトホールを貫通させるに足りるに十分な孔であればよく、製造上、特段の注意を要しないのである。ただし、本態様のように基板全面

に関してベタ状にシールド層を形成する場合であっても、該シールド層と同一膜として形成される前述の「中継層」を併せもたせるようにしてよいから、この場合においては、コンタクトホールを貫通させるべき「孔」は必要ない。ただ、該シールド層（固定電位）と中継層（画素電極の電位）との間では電氣的絶縁を図る必要があるから、「孔」を形成するためのパターンニングは必要ないが、「中継層」を形成するためのパターンニングは必要となる。本態様にいう「ベタ状」とは、このような場合を含む。

#### 【0069】

また、本態様のように、シールド層を全面に関してベタ状に形成される場合にあっては、該シールド層の厚さを、50～500 nm程度とすることが好ましい。このようにすれば、シールド層の厚さが、容量カップリングの影響を排除するに十分であって、かつ、電気光学装置全体の透明性の維持にとって、好適な範囲内に限定されることになるからである。

#### 【0070】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記シールド層は、前記データ線に沿い、かつ、前記データ線よりも幅広に形成されている。

#### 【0071】

この態様によれば、シールド層が沿うように形成されたデータ線と画素電極との間について、容量カップリングの影響を排除することが可能となる。すなわち、少なくとも、当該データ線と画素電極との間については、背景技術の項で述べたような不具合が発生しないのである。したがって、本態様によれば、シールド層による透過率の低下を最小限に抑えつつ、上述したような作用効果を、効率的に享受することが可能となる。

#### 【0072】

この態様では特に、前記シールド層が沿って形成されるデータ線は、一時に画像信号の供給対象とされるデータ線の組のうち、当該組の両端に位置するデータ線を含むように構成するとよい。

#### 【0073】

このような構成によれば、データ線を幾つかのグループに分け、該グループ毎

に同時に画像信号を供給する態様において、容量カップリングの影響が最も生じてほしくないデータ線についてシールド層が形成されていることになるから、より効果的に画像の品質向上を見込むことができる。換言すれば、上述のような場合、画像信号の供給を現に受けているグループ（以下、「供給グループ」という。）と、それに隣接するグループ（以下、「非供給グループ」という。）との間において、その端境に位置に延在するデータ線にほぼ沿った表示ムラの発生を抑制することができる。これは、前記供給グループと前記非供給グループとのちょうど端境に存在する画素電極においては、画像信号に正確に対応した電界が結果的に印加されない場合が多いことによる。より詳しくは、この場合、当該画素電極の一方の端には、画像信号が供給されるデータ線が存在し、他方の端には画像信号が供給されないデータ線が存在するということになるから、当該画素電極に対して、画像信号に対応した正確な電界を印加したとしても、当該画素電極と前記画像信号が供給されないデータ線との間における容量カップリングの影響で、その電位に変動が生じるのである。

#### 【0074】

なお、「一時に画像信号の供給対象とされるデータ線の組」（すなわち、1グループを構成するデータ線の組）とは、当該画像信号が幾つのパラレル信号からなるかに応じて決まる。例えば、この画像信号が、シリアル信号を6つのパラレル信号にシリアル-パラレル変換されたものと想定するならば、前記データ線の組とは、相隣接する6本のデータ線からなる組である、というような想定が可能である。そして、この場合、「当該組の両端に位置するデータ線」とは、最初の1本目と最後の6本目のデータ線が該当することになる。

#### 【0075】

なお、上述の本発明の各種態様においては、一の態様と別の態様とを自由に組合せることが基本的に可能である（ただし、事柄の性質上、相容れない場合もありえる。）。例えば、シールド層が透明導電性材料からなる場合と、データ線が蓄積容量を構成する一対の電極の一方と同一巻くとして形成されている場合とを組み合わせること等である。むろん三つ以上の態様を併せもつ電気光学装置を構成することも可能である。

**【0076】**

本発明の電子機器は、上記課題を解決するために、上述の本発明の電気光学装置を具備してなる。

**【0077】**

本発明の電子機器によれば、上述した本発明の電気光学装置を具備してなるから、画素電極及びデータ線間に生じる容量カップリングの影響を極力排除するとともに、積層構造を構成する要素間の電氣的接続を良好に実現すること等によって、より高品質な画像を表示することの可能な、投射型表示装置（液晶プロジェクタ）、液晶テレビ、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネル等の各種電子機器を実現することができる。

**【0078】**

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

**【0079】****【発明の実施の形態】**

以下では、本発明の実施の形態について図を参照しつつ説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

**【0080】****（第1実施形態）**

まず、本発明の第1実施形態における電気光学装置の画素部における構成について、図1から図4を参照して説明する。ここに図1は、電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。図2は、データ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図であり、図3は、図2のうち特にデータ線、シールド層及び画素電極の配置関係を示すためこれらの要素を抜き出して描いた平面図である。また、図4は、図2のA-A'断面図である。なお、図4においては、各層・各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、該各層・各部材ごとに縮尺を異ならしめてある。



## 【0081】

図1において、本実施形態における電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素には、それぞれ、画素電極9aと当該画素電極9aをスイッチング制御するためのTFT30とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線6aが当該TFT30のソースに電氣的に接続されている。データ線6aに書き込む画像信号S1、S2、…、Snは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線6a同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。

## 【0082】

また、TFT30のゲートに走査線3aが電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線3aにパルスの走査信号G1、G2、…、Gmを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極9aは、TFT30のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、…、Snを所定のタイミングで書き込む。

## 【0083】

画素電極9aを介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、…、Snは、対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能とする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストをもつ光が出射する。

## 【0084】

ここで保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極9aと対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量70を付加する。この蓄積容量70は、走査線3aに並んで設けられ、固定電位側容量電極を含むとともに定電位に固定された容量電極300を含んでいる。

## 【0085】

以下では、上記データ線6a、走査線3a、TFT30等による、上述のような回路動作が実現される電気光学装置の、実際の構成について、図2ないし図4を参照して説明する。

## 【0086】

まず、図2において、画素電極9aは、TFTアレイ基板10上に、マトリクス状に複数設けられており（点線部9a'により輪郭が示されている）、画素電極9aの縦横の境界に各々沿ってデータ線6a及び走査線3aが設けられている。データ線6aは、後述するようにアルミニウム膜等を含む積層構造からなり、走査線3aは、例えば導電性のポリシリコン膜等からなる。また、走査線3aは、半導体層1aのうち図中右上がりの斜線領域で示したチャネル領域1a'に対向するように配置されており、該走査線3aはゲート電極として機能する。すなわち、走査線3aとデータ線6aとの交差する箇所にはそれぞれ、チャネル領域1a'に走査線3aの本線部がゲート電極として対向配置された画素スイッチング用のTFT30が設けられている。

## 【0087】

次に、電気光学装置は、図2のA-A'線断面図たる図4に示すように、例えば、石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなるTFTアレイ基板10と、これに対向配置される、例えばガラス基板や石英基板からなる対向基板20とを備えている。

## 【0088】

TFTアレイ基板10の側には、図4に示すように、前記の画素電極9aが設けられており、その上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜16が設けられている。画素電極9aは、例えばITO膜等の透明導電性膜からなる。他方、対向基板20の側には、その全面に渡って対向電極21が設けられており、その下側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜22が設けられている。このうち対向電極21は、上述の画素電極9aと同様に、例えばITO膜等の透明導電性膜からなり、前記の配向膜16及び22は、例えば、ポリイミド膜等の透明な有機膜からなる。このように対向配置されたTFT

アレイ基板 10 及び対向基板 20 間には、後述のシール材（図 16 及び図 17 参照）により囲まれた空間に液晶等の電気光学物質が封入され、液晶層 50 が形成される。液晶層 50 は、画素電極 9a からの電界が印加されていない状態で配向膜 16 及び 22 により所定の配向状態をとる。液晶層 50 は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した電気光学物質からなる。シール材は、TFT 基板 10 及び対向基板 20 をそれらの周辺で貼り合わせるための、例えば光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂からなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのガラスファイバー或いはガラスビーズ等のスペーサが混入されている。

#### 【0089】

一方、TFT アレイ基板 10 上には、前記の画素電極 9a 及び配向膜 16 の他、これらを含む各種の構成が積層構造をなして備えられている。この積層構造は、図 4 に示すように、下から順に、下側遮光膜 11a を含む第 1 層、TFT 30 及び走査線 3a 等を含む第 2 層、蓄積容量 70 及びデータ線 6a 等を含む第 3 層、シールド層 400 等を含む第 4 層、前記の画素電極 9a 及び配向膜 16 等を含む第 5 層（最上層）からなる。また、第 1 層及び第 2 層間には下地絶縁膜 12 が、第 2 層及び第 3 層間には第 1 層間絶縁膜 41 が、第 3 層及び第 4 層間には第 2 層間絶縁膜 42 が、第 4 層及び第 5 層間には第 3 層間絶縁膜 43 が、それぞれ設けられており、前述の各要素間が短絡することを防止している。また、これら各種の絶縁膜 12、41、42 及び 43 には、例えば、TFT 30 の半導体層 1a 中の高濃度ソース領域 1d とデータ線 6a とを電氣的に接続するコンタクトホール等もまた設けられている。以下では、これらの各要素について、下から順に説明を行う。

#### 【0090】

まず、第 1 層には、例えば、Ti（チタン）、Cr（クロム）、W（タングステン）、Ta（タンタル）、Mo（モリブデン）等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等からなる下側遮光膜 11a が設けられている。この下側遮光膜 11a は、平面的にみて格子状にパターンニングされており、これにより各画素の開口領域を規定している（図 2 参照）。また、この下側遮光膜 11a については、

その電位変動がTFT30に対して悪影響を及ぼすことを避けるために、画像表示領域からその周囲に延設して定電位源に接続するとよい。

#### 【0091】

次に、第2層として、TFT30及び走査線3aが設けられている。TFT30は、図4に示すように、LDD (Lightly Doped Drain) 構造を有しており、その構成要素としては、上述したようにゲート電極として機能する走査線3a、例えばポリシリコン膜からなり走査線3aからの電界によりチャンネルが形成される半導体層1aのチャンネル領域1a'、走査線3aと半導体層1aとを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁膜2、半導体層1aにおける低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1c並びに高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1eを備えている。

#### 【0092】

なお、TFT30は、好ましくは図4に示したようにLDD構造をもつが、低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cに不純物の打ち込みを行わないオフセット構造をもってよいし、走査線3aの一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物を打ち込み、自己整合的に高濃度ソース領域及び高濃度ドレイン領域を形成するセルフアライン型のTFTであってもよい。また、本実施形態では、画素スイッチング用TFT30のゲート電極を、高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1e間に1個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に2個以上のゲート電極を配置してもよい。このようにデュアルゲート、あるいはトリプルゲート以上でTFTを構成すれば、チャンネルとソース及びドレイン領域との接合部のリーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することができる。さらに、TFT30を構成する半導体層1aは非単結晶層でも単結晶層でも構わない。単結晶層の形成には、貼り合わせ法等の公知の方法を用いることができる。半導体層1aを単結晶層とすることで、特に周辺回路の高性能化を図ることができる。

#### 【0093】

以上説明した下側遮光膜11aの上、かつ、TFT30の下には、例えばシリコン酸化膜等からなる下地絶縁膜12が設けられている。下地絶縁膜12は、下

側遮光膜 11a から TFT30 を層間絶縁する機能のほか、TFT アレイ基板 10 の全面に形成されることにより、TFT アレイ基板 10 の表面研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用の TFT30 の特性変化を防止する機能を有する。

#### 【0094】

そして、本実施形態においては特に、この下地絶縁膜 12 には、平面的にみて半導体層 1a の両脇に、後述するデータ線 6a に沿って延びる溝 12cv が掘られており、この溝 12cv に対応して、その上方に積層される走査線 3a は下側に凹状に形成された部分を含んでいる（図 2 では、複雑化を避けるため不図示とした。）。また、この溝 12cv 全体を埋めるようにして、走査線 3a が形成されていることにより、該走査線 3a には、これと一体的に形成された水平的突出部 3b が延設されるようになっている。これにより、TFT30 の半導体層 1a は、図 2 によく示されているように、平面的にみて側方から覆われるようになっており、少なくともこの部分からの光の入射が抑制されるようになっている。

#### 【0095】

さて、前述の第 2 層に続けて第 3 層には、蓄積容量 70 及びデータ線 6a が設けられている。蓄積容量 70 は、TFT30 の高濃度ドレイン領域 1e 及び画素電極 9a に接続された画素電位側容量電極としての第 1 中継層 71 と、固定電位側容量電極としての容量電極 300 とが、誘電体膜 75 を介して対向配置されることにより形成されている。この蓄積容量 70 によれば、画素電極 9a における電位保持特性を顕著に高めることが可能となる。また、本実施形態に係る蓄積容量 70 は、図 2 の平面図を見るとわかるように、画素電極 9a の形成領域にはほぼ対応する光透過領域には至らないように形成されているため（換言すれば、遮光領域内に収まるように形成されているため）、電気光学装置全体の画素開口率は比較的大きく維持され、これにより、より明るい画像を表示することが可能となる。

#### 【0096】

より詳細には、第 1 中継層 71 は、例えば導電性のポリシリコン膜からなり画素電位側容量電極として機能する。ただし、第 1 中継層 71 は、金属又は合金を

含む単一層膜又は多層膜から構成してもよい。また、この第1中継層71は、画素電位側容量電極としての機能のほか、コンタクトホール83、85及び89を介して、画素電極9aとTF T30の高濃度ドレイン領域1eとを中継接続する機能をもつ。この第1中継層71は、図2に示すように、後述する容量電極300の平面形状と略同一の形状を有するように形成されている。

#### 【0097】

容量電極300は、蓄積容量70の固定電位側容量電極として機能する。第1実施形態において、容量電極300を固定電位とするためには、固定電位とされたシールド層400と電氣的接続が図られることによりなされている。

#### 【0098】

ただし、後述するように、容量電極300とデータ線6aとを別々の層として形成する形態では、好ましくは例えば、該容量電極300を、画素電極9aが配置された画像表示領域10aからその周囲に延設し定電位源と電氣的に接続する等という手段をとることにより、該容量電極300を固定電位に維持するようにしてもよい。ちなみに、ここに述べた「定電位源」としては、データ線駆動回路101に供給される正電源や負電源の定電位源でもよいし、対向基板20の対向電極21に供給される定電位でも構わない。

#### 【0099】

そして、本実施形態では特に、この容量電極300と同一膜として、データ線6aが形成されている。ここに「同一膜」とは、同一層として、あるいは製造工程段階において同時に形成されていることを意味している。ただし、容量電極300及びデータ線6a間は平面形状的に連続して形成されているのではなく、両者間はパターンニング上分断されている。

#### 【0100】

具体的には、図2に示すように、容量電極300は、走査線3aの形成領域に重なるように、すなわち図中X方向に沿って分断されつつ形成されており、データ線6aは、半導体層1aの長手方向に重なるように、すなわち図中Y方向に延在するように形成されている。より詳しくは、容量電極300は、走査線3aに沿って延びる本線部と、図2中、半導体層1aに隣接する領域において該半導体

層 1 a に沿って図中上方に突出した突出部（図中略台形状のように見える部分）と、後述するコンタクトホール 8 5 に対応する個所が僅かに括れた括れ部とを備えている。このうち突出部は、蓄積容量 7 0 の形成領域の増大に貢献する。

#### 【0101】

他方、データ線 6 a は、図 2 中 Y 方向に沿って直線的に延びる本線部を有している。なお、半導体層 1 a の図 2 中上端は、右方に 90 度直角に折り曲がるような形状を有しているが、これはデータ線 6 a を避けて、該半導体層 1 a と蓄積容量 7 0 との電氣的接続を図るためである（図 4 参照）。

#### 【0102】

本実施形態では、以上のような形状が呈されるようにパターンニング等が実施されて、容量電極 3 0 0 及びデータ線 6 a が同時に形成されることになる。

#### 【0103】

また、これら容量電極 3 0 0 及びデータ線 6 a は、図 4 に示すように、下層に導電性のポリシリコンからなる層、上層にアルミニウムからなる層の二層構造を有する膜として形成されている。このうちデータ線 6 a については、後述する誘電体膜 7 5 の開口部を貫通するコンタクトホール 8 1 を介して、T F T 3 0 の半導体層 1 a と電氣的に接続されることとなるが、該データ線 6 a が上述のような二層構造をとり、また前述の第 1 中継層 7 1 が導電性のポリシリコン膜からなることにより、該データ線 6 a 及び半導体層 1 a 間の電氣的接続は、直接には、導電性のポリシリコン膜によって実現されることになる（すなわち、下から順に、第 1 中継層のポリシリコン膜、データ線 6 a の下層のポリシリコン膜及びその上層のアルミニウム膜ということになる。）。したがって、両者間の電氣的接続を良好に保つことが可能となる。

#### 【0104】

また、容量電極 3 0 0 及びデータ線 6 a は、光反射性能に比較的優れたアルミニウムを含み、且つ、光吸収性能に比較的優れたポリシリコンを含むことから、遮光層として機能し得る。すなわち、これらによれば、T F T 3 0 の半導体層 1 a に対する入射光（図 4 参照）の進行を、その上側で遮ることが可能である。

#### 【0105】

誘電体膜 75 は、図 4 に示すように、例えば膜厚 5 ～ 200 nm 程度の比較的薄い HTO (High Temperature Oxide) 膜、LTO (Low Temperature Oxide) 膜等の酸化シリコン膜、あるいは窒化シリコン膜等から構成される。蓄積容量 70 を増大させる観点からは、膜の信頼性が十分に得られる限りにおいて、誘電体膜 75 は薄いほどよい。そして、本実施形態においては特に、この誘電体膜 75 は、図 4 に示すように、下層に酸化シリコン膜 75 a、上層に窒化シリコン膜 75 b というように二層構造を有し、TFT アレイ基板 10 の全面に渡って形成されている。なお、誘電体膜 75 の他の例として、下層の酸化シリコン膜 75 a は、TFT アレイ基板 10 の全面に渡って形成し、上層の窒化シリコン膜 75 b は、遮光領域（非開口領域）内で収まるようにパターンニングして、着色性のある窒化シリコン膜の存在により透過率が低くなることを防止するように構成してもよい。これにより、比較的誘電率の大きい窒化シリコン膜 75 b が存在することにより、蓄積容量 70 の容量値を増大させることが可能となる他、それにもかかわらず、酸化シリコン膜 75 a が存在することにより、蓄積容量 70 の耐圧性を低下せしめることがない。このように、誘電体膜 75 を二層構造とすることにより、相反する二つの作用効果を享受することが可能となる。また、窒化シリコン膜 75 b が存在することにより、TFT 30 に対する水の浸入を未然に防止することが可能となっている。これにより、本実施形態では、TFT 30 におけるスレッシュホールド電圧の上昇という事態を将来することがなく、比較的長期の装置運用が可能となる。なお、本実施形態では、誘電体膜 75 は、二層構造を有するものとなっているが、場合によっては、例えば酸化シリコン膜、窒化シリコン膜及び酸化シリコン膜等というような三層構造や、あるいはそれ以上の積層構造を有するように構成してもよい。

#### 【0106】

また、本実施形態では、データ線 6 a 及び容量電極 300 は、二層構造としたが、下層より、ポリシリコン膜、アルミニウム膜、窒化チタン膜の三層構造にし、窒化チタン膜をコンタクトホール 87 の開口時のバリアメタルとして形成しても良い。

#### 【0107】



以上説明したTF T 3 0ないし走査線3 aの上、かつ、蓄積容量7 0ないしデータ線6 aの下には、例えば、NSG（ノンシリケートガラス）、PSG（リンシリケートガラス）、BSG（ボロンシリケートガラス）、BPSG（ボロンリンシリケートガラス）等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等、あるいは好ましくはNSGからなる第1層間絶縁膜4 1が形成されている。そして、この第1層間絶縁膜4 1には、TF T 3 0の高濃度ソース領域1 dとデータ線6 aとを電氣的に接続するコンタクトホール8 1が開孔されている。また、第1層間絶縁膜4 1には、TF T 3 0の高濃度ドレイン領域1 eと蓄積容量7 0を構成する第1中継層7 1とを電氣的に接続するコンタクトホール8 3が開孔されている。

#### 【0108】

なお、これら二つのコンタクトホールのうち、コンタクトホール8 1の形成部分では、前述の誘電体膜7 5が形成されないように、換言すれば、該誘電体膜7 5に開口部が形成されるようになっている。これは、該コンタクトホール8 1においては、第1中継層7 1を介して、高濃度ソース領域1 b及びデータ線6 a間の電氣的導通を図る必要があるためである。ちなみに、このような開口部が誘電体膜7 5に設けられていれば、TF T 3 0の半導体層1 aに対する水素化処理を行うような場合において、該処理に用いる水素を、該開口部を通じて半導体層1 aにまで容易に到達させることが可能となるという作用効果を得ることも可能となる。

#### 【0109】

また、本実施形態では、第1層間絶縁膜4 1に対しては、約1000℃の焼成を行うことにより、半導体層1 aや走査線3 aを構成するポリシリコン膜に注入したイオンの活性化を図ってもよい。

#### 【0110】

さて、前述の第3層に続けて第4層には、シールド層4 0 0が形成されている。このシールド層4 0 0は、平面的にみると、図2及び図3に示すように、図2中X方向及びY方向それぞれに延在するように格子状に形成されている。該シールド層4 0 0のうち図2中Y方向に延在する部分については特に、データ線6 a

を覆うように、且つ、該データ線 6 a よりも幅広に形成されている。また、図 2 中 X 方向に延在する部分については、後述の第 3 中継電極 402 を形成する領域を確保するために、各画素電極 9 a の一辺の中央付近に切り欠き部を有している。さらには、図 2 中 X Y 方向それぞれに延在するシールド層 400 の交差部分の角部においては、前述の容量電極 300 の略台形状の突出部に対応するように、略三角形の部分が設けられている。

#### 【0111】

このシールド層 400 は、画素電極 9 a が配置された画像表示領域 10 a からその周囲に延設され、定電位源と電氣的に接続されることで、固定電位とされている。なお、ここに述べた「定電位源」としては、データ線駆動回路 101 に供給される正電源や負電源の定電位源でもよいし、対向基板 20 の対向電極 21 に供給される定電位源でも構わない。

#### 【0112】

このように、データ線 6 a の全体を覆うように形成されているとともに（図 3 参照）、固定電位とされたシールド層 400 の存在によれば、該データ線 6 a 及び画素電極 9 a 間に生じる容量カップリングの影響を排除することが可能となる。すなわち、データ線 6 a への通電に応じて、画素電極 9 a の電位が変動するという事態を未然に回避することが可能となり、画像上に該データ線 6 a に沿った表示ムラ等を発生させる可能性を低減することができる。本実施形態においてはまた、シールド層 400 は格子状に形成されているから、走査線 3 a が延在する部分についても無用な容量カップリングが生じないように、これを抑制することが可能となっている。また、シールド層 400 における上述の三角形の部分は、容量電極 300 と画素電極 9 a との間に生じる容量カップリングの影響を排除することが可能であり、これによっても、上述と略同様な作用効果が得られることになる。

#### 【0113】

また、第 4 層には、このようなシールド層 400 と同一膜として、本発明にいう「中継層」の一例たる第 2 中継層 402 が形成されている。この第 2 中継層 402 は、後述のコンタクトホール 89 を介して、蓄積容量 70 を構成する第 1 中

継層 7 1 及び画素電極 9 a 間の電氣的接続を中継する機能を有する。なお、これらシールド層 4 0 0 及び第 2 中継層 4 0 2 間は、前述の容量電極 3 0 0 及びデータ線 6 a と同様に、平面形状的に連続して形成されているのではなく、両者間はパターンニング上分断されるように形成されている。

#### 【0 1 1 4】

他方、上述のシールド層 4 0 0 及び第 2 中継層 4 0 2 は、下層にアルミニウムからなる層、上層に窒化チタンからなる層の二層構造を有している。これにより、まず、窒化チタンによる水分防止作用の発揮が期待される。また、第 2 中継層 4 0 2 において、下層のアルミニウムからなる層は、蓄積容量 7 0 を構成する第 1 中継層 7 1 と接続され、上層の窒化チタンからなる層は、ITO 等からなる画素電極 9 a と接続されるようになっている。この場合、とりわけ後者の接続は良好に行われることになる。この点、仮に、アルミニウムと ITO とを直接に接続してしまう形態をとると、両者間において電蝕が生じてしまい、アルミニウムの断線、あるいはアルミナの形成による絶縁等のため、好ましい電氣的接続が実現されないこととは対照的である。また、窒化チタンは、コンタクトホール 8 9 の開口時の突きぬけ防止のためのバリアメタルとして機能する。このように、本実施形態では、第 2 中継層 4 0 2 と画素電極 9 a との電氣的接続を良好に実現することができることにより、該画素電極 9 a に対する電圧印加、あるいは該画素電極 9 a における電位保持特性を良好に維持することが可能となる。

#### 【0 1 1 5】

さらには、シールド層 4 0 0 及び第 2 中継層 4 0 2 は、光反射性能に比較的優れたアルミニウムを含み、且つ、光吸収性能に比較的優れた窒化チタンを含むことから、遮光層として機能し得る。すなわち、これらによれば、TF T 3 0 の半導体層 1 a に対する入射光（図 2 参照）の進行を、その上側でさえぎることが可能である。なお、このようなことについては、既に述べたように、上述の容量電極 3 0 0 及びデータ線 6 a についても同様にいえる。本実施形態においては、これらシールド層 4 0 0、第 2 中継層 4 0 2、容量電極 3 0 0 及びデータ線 6 a が、TF T アレイ基板 1 0 上に構築される積層構造の一部をなしつつ、TF T 3 0 に対する上側からの光入射を遮る上側遮光膜（あるいは、「積層構造の一部」を

構成しているという点に着目すれば「内蔵遮光膜」)として機能しうる。なお、この「上側遮光膜」ないし「内蔵遮光膜」なる概念によれば、上述の構成のほか、走査線 3a や第 1 中継層 71 等もまた、それに含まれるものとして考えることができる。要は、最も広義に解する前提の下、TFT アレイ基板 10 上に構築される不透明な材料からなる構成であれば、「上側遮光膜」ないし「内蔵遮光膜」と呼びうる。

#### 【0116】

以上説明した前述のデータ線 6a の上、かつ、シールド層 400 の下には、NSG、PSG、BSG、BPSG 等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等、あるいは好ましくは NSG からなる第 2 層間絶縁膜 42 が形成されている。この第 2 層間絶縁膜 42 には、前記のシールド層 400 と容量電極 300 とを電氣的に接続するためのコンタクトホール 87、及び、第 2 中継層 402 と第 1 中継層 71 とを電氣的に接続するためのコンタクトホール 85 がそれぞれ開孔されている。

#### 【0117】

なお、第 2 層間絶縁膜 42 に対しては、第 1 層間絶縁膜 41 に関して前述したような焼成を行わないことにより、容量電極 300 の界面付近に生じるストレスの緩和を図るようにしてもよい。

#### 【0118】

最後に、第 5 層には、上述したように画素電極 9a がマトリクス状に形成され、該画素電極 9a 上に配向膜 16 が形成されている。そして、この画素電極 9a 下には、NSG、PSG、BSG、BPSG 等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等、あるいは好ましくは BPSG からなる第 3 層間絶縁膜 43 が形成されている。この第 3 層間絶縁膜 43 には、画素電極 9a 及び前記の第 2 中継層 402 間を電氣的に接続するためのコンタクトホール 89 が開孔されている。また、本実施形態では特に、第 3 層間絶縁膜 43 の表面は、CMP (Chemical Mechanical Polishing) 処理等により平坦化されており、その下方に存在する各種配線や素子等による段差に起因する液晶層 50 の配向不良を低減する。ただし、このように第 3 層間絶縁膜 43 に平坦化処理を施すのに代えて、又

は加えて、TFTアレイ基板10、下地絶縁膜12、第1層間絶縁膜41及び第2層間絶縁膜42のうち少なくとも一つに溝を掘って、データ線6a等の配線やTFT30等を埋め込むことにより、平坦化処理を行ってもよい。

#### 【0119】

以上のような構成となる第1実施形態の電気光学装置では、大きく、次のような三つの作用効果が奏される。すなわち、第一に、TFTアレイ基板10上の積層構造中にシールド層400が形成されていることにより、画素電極9a及びデータ線6a間の容量カップリングの影響を排除することが可能である。すなわち、該シールド層400は、画像表示領域10a外に設けられた定電位源に接続等されて固定電位とされるとともに、データ線6aを覆うように形成されているため、データ線6aの通電により、画素電極9aの電位が変動するという事態を未然に回避することができる。したがって、第1実施形態によれば、データ線6aに沿った画像上の表示ムラ等を発生させることが殆どない。

#### 【0120】

第二に、シールド層400が窒化チタンを含んでいたことにより、TFT30の耐湿性を向上させることが可能となる。これは、該窒化チタンを含む窒化物は、一般に、その構造が稠密であり、水分の浸入ないし拡散をせき止める作用に優れていることによる。したがって、第1実施形態によれば、TFT30の高寿命化を図ることができ、また、電気光学装置全体の比較的長期の運用が可能となる。

#### 【0121】

第三に、画素電極9aとTFT30とを電氣的に接続するための構成として、第1実施形態では、第2中継層402が形成されていたことにより、該画素電極9aを構成するITOによる電蝕発生危険性を回避することができる。特に、この第2中継層402は、前記のシールド層400と同一膜として形成されていることから、該第2中継層402は、ITOとより電蝕の生じにくい窒化チタンを含んでいる。したがって、第1実施形態によれば、画素電極9a及びTFT30間の電氣的接続が断絶されるという事態を未然に回避することが可能となり、該画素電極9aの良好な駆動を実現することができる。

## 【0122】

そして、第1実施形態では更に、上述のシールド層400及び第2中継層402に関して、次のような付随的な作用効果が奏されることとなる。

## 【0123】

すなわち、第1実施形態では、データ線6aは蓄積容量70を構成する容量電極300と同一膜として形成されていた。したがって、前述のような作用効果を発揮するシールド層400を画素電極9a及びデータ線6a間に配置する構成を採るに際し、第1実施形態では、該シールド層400のために別の層を新たに設ける必要がない。すなわち、積層構造の高層化を防止することが可能となる。これにより、製造容易性の確保や製造歩留まり率を高く維持することが可能となる。

## 【0124】

また、同じ理由により、前述の第2中継層402の配置も無理なく行うことができる。すなわち、データ線6aが容量電極300と同一膜として形成されているのであれば、該容量電極300と画素電極9a間に第2中継層402を設けることは自然に行われ得るのである。

## 【0125】

さらに、データ線6aがアルミニウム膜及び導電性ポリシリコン膜という二層構造をとることにより、既に述べたように、該データ線6a及びTFT30間の電氣的接続を良好に図ることができる。

## 【0126】

以上のように、第1実施形態によれば、画素電極9a及びデータ線6a間の容量カップリングの影響を排除するとともに、TFT30の長寿命化が図られ、画素電極9a及び第2中継層402、ひいてはTFT30間の電氣的接続、あるいはデータ線6a及びTFT30間の電氣的接続を良好に実現することができるから、従前にも増して、より高品質な画像を表示することが可能となる。

## 【0127】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態の電気光学装置について、図5から図8を参照し

ながら説明する。ここに図5は、図2と同趣旨の図であって、シールド層及びデータ線等の構成について異なる態様となるものを示すものであり、図6は、図4と同趣旨の図であって図5のA-A'断面図であり、データ線及びシールド層等の構成について異なる態様となるものを示すものである。また、図7は、データ線上に形成される窒化膜の態様を示す平面図であり、図8は、図5のB-B'断面図であり、図9は、図8の変形形態に係る図である。なお、第2実施形態の電気光学装置は、上記の第1実施形態の電気光学装置の画素部における構成と略同様な構成を備えている。したがって、以下では、第2実施形態において特徴的な部分のみについて主な説明を加えることとし、残余の部分については、その説明を適宜省略ないし簡略化することとする。

#### 【0128】

第2実施形態では、図6に示すように、図4と比べて、蓄積容量70を構成する上部電極たる容量電極300とデータ線6aとが同一膜として構成されていない点、また、それに伴って、層間絶縁膜が増加されている（新たにもう一層、「第4層間絶縁膜44」が設けられている）点、そしてゲート電極3aaと同一膜として中継電極719が形成されている点に大きな相違がある。これにより、TFTアレイ基板10上から順に、走査線を兼ねる下側遮光膜11aを含む第1層、ゲート電極3aaを有するTFT30を含む第2層、蓄積容量70を含む第3層、データ線6a等を含む第4層、シールド層404が形成される第5層、前記の画素電極9a及び配向膜16等を含む第6層（最上層）からなる。また、第1層及び第2層間には下地絶縁膜12が、第2層及び第3層間には第1層間絶縁膜41が、第3層及び第4層間には第2層間絶縁膜42が、第4層及び第5層間には第3層間絶縁膜43が、第5層及び第6層間には第4層間絶縁膜44が、それぞれ設けられており、前述の各要素間が短絡することを防止している。本例では、第1実施形態における第2層には走査線3aが形成されていたのに代えて、第2実施形態では、走査線3aに代わるゲート電極3aaが形成されるとともに、これと同一膜として中継電極719が新たに形成されている。以下、各層における構成について、より詳しく説明する。

#### 【0129】

まず、第2層には、半導体層1aのチャネル領域1a'に対向するように、ゲート電極3aaが形成されている。このゲート電極3aaは、第1実施形態の走査線3aのように線状には形成されておらず、半導体層1aないしチャネル領域1a'がTFTアレイ基板10上に島状に形成されていることに応じて、島状に形成されている。また、第2実施形態では、これに応じて、溝（コンタクトホール）12cvの底が、第1層の下側遮光膜11aの表面に接する深さを有しているとともに、該下側遮光膜11aは図5中X方向に延在するストライプ状に形成されている。これにより、溝12cv上に形成されたゲート電極3aaは、該溝12cvを介して下側遮光膜11aと電氣的に接続されることになる。すなわち、第2実施形態では、ゲート電極3aaには、下側遮光膜11aを通じて走査信号が供給されるようになっている。換言すれば、第2実施形態の下側遮光膜11aは、走査線としての機能を担うことになる。

#### 【0130】

なお、第2実施形態における下側遮光膜11aについては、図5に示すように、データ線6aが延在する方向に沿って突出部を有している。これにより、第2実施形態の下側遮光膜11aは、第1実施形態における格子状の下側遮光膜11aと遜色ない遮光機能をも発揮することになる。ただし、相隣接する下側遮光膜11aから延びる突出部は相互に接触することなく、互いに電氣的に絶縁されている。こうしないと、下側遮光膜11aを、走査線として機能させることができないからである。

#### 【0131】

そして、第2実施形態においては特に、上述のゲート電極3aaと同一膜として中継電極719が形成されている。中継電極719は、平面的に見て、図5に示すように、各画素電極9aの一辺の略中央に位置するように、島状に形成されている。中継電極719と、ゲート電極3aaとは同一膜として形成されているから、後者が例えば導電性ポリシリコン膜等からなる場合においては、前者もまた、導電性ポリシリコン膜等からなる。

#### 【0132】

次に、第3層には、蓄積容量70を構成する第1中継層71、誘電体膜75及



び容量電極 300 が形成されている。このうち容量電極 300 は、もはやデータ線 6a と同時に形成されるわけではないので、第 1 実施形態のように、該データ線 6a 及び T F T 30 間の電氣的接続に対する配慮を払う意味を込めて、アルミニウム膜及び導電性のポリシリコン膜という二層構造をとる必要は必ずしもない。したがって、該容量電極 300 は、例えば、下側遮光膜 11a と同様に、Ti、Cr、W、Ta、Mo 等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等の遮光性材料から構成するとよい。これによれば、容量電極 300 は、上述の「上側遮光膜」ないし「内蔵遮光膜」としての機能をよりよく発揮し得る。

### 【0133】

また、同じ理由、すなわち容量電極 300 とデータ線 6a とが別々の層に形成されることにより、本態様では、同一平面内における両者間の電氣的絶縁を図る必要はない。したがって、容量電極 300 は、走査線 3a の方向に延在する容量線の一部として形成することが可能である。

### 【0134】

以上述べた、ゲート電極 3aa 及び中継電極 719 の上、且つ、蓄積容量 70 の下には、第 1 層間絶縁膜 41 が形成されているが、該第 1 層間絶縁膜 41 は、上述と略同様に、NSG、PSG、BSG、BPSG 等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等で構成すればよい。また、この第 1 層間絶縁膜 41 には、第 1 中継層 71 の図 6 中下面に電氣的接続点をもつように配置された、コンタクトホール 881 が開孔されている。これにより、第 1 中継層 71 及び中継電極 719 間の電氣的接続が図られることになる。また、第 1 層間絶縁膜 41 には、後述する第 2 中継層 6a2 との電氣的接続を図るため、後記第 2 層間絶縁膜 42 をも貫通するように開孔されたコンタクトホール 882 が開孔されている。

### 【0135】

他方、第 4 層にはデータ線 6a が形成されるが、該データ線 6a もまた、前述の容量電極 300 と同様に、二層構造をとる必要は必ずしもない。例えば、該データ線 6a は、アルミニウム単体、あるいはアルミニウム合金その他の金属又は

合金等の導電性材料で構成すればよい。ただし、このデータ線 6 a は、T F T 30 の半導体層 1 a と電氣的に接触しなければならないことは、上記第 1 実施形態と変わらないから、該半導体層 1 a と直接的に接触する部分については、導電性ポリシリコン膜が設けられていることが好ましい。図 6 においては、第 1 中継層 7 1 と同一膜として形成された膜が、コンタクトホール 8 1 内に形成されていることにより、上のような要請は満たされている。

#### 【0136】

そして、第 2 実施形態では特に、上述のようにアルミニウム等から構成されたデータ線 6 a の上に、かつ、該データ線 6 a に沿って、例えば S i N 膜、S i O N 膜又は T i N 膜等からなる窒化膜 4 0 1 を備えている。ただし、本実施形態に係る窒化膜 4 0 1 は、データ線 6 a 上の他、マトリクス状に配列された画素電極 9 a 並びにこれらの間隙を縫うように配置されたデータ線 6 a 及び走査線 3 a が形成される領域として規定される画像表示領域 1 0 a の周囲にも、口の字状に形成されている。なお、この窒化膜 4 0 1 の厚さは、例えば 1 0 ～ 1 0 0 n m 程度、より好ましくは 1 0 ～ 3 0 n m 程度に構成するとよい。

#### 【0137】

以上により、本実施形態に係る窒化膜 4 0 1 は、T F T アレイ基板 1 0 上において、全体的に図 7 に概略的に示すような形状で形成されていることになる。なお、図 7 中、画像表示領域 1 0 a の周囲に存在している窒化膜 4 0 1 は、後述するデータ線駆動回路 1 0 1 や走査線駆動回路 1 0 4 を構成する C M O S (Complementary MOS) 型 T F T に対する水分浸入防止に大きく貢献する (図 1 6 参照)。ただし、窒化物は、その他一般の材料に比べて、ドライエッチング等におけるエッチングレートが小さくなることが予測されるから、上述の画像表示領域 1 0 a の周囲の領域に窒化膜 4 0 1 を形成する場合であって、該領域内にコンタクトホール等を形成する必要がある場合においては、該窒化膜 4 0 1 内に、該コンタクトホールの位置に対応した孔を予め形成しておくこととよい。これは、図 7 に示すようなパターンニングを実施する際に併せて行っておけば、製造工程の簡略化に資する。

#### 【0138】

また、第4層には、データ線6aと同一膜として、シールド層用中継層6a1及び第2中継層6a2（ただし、第1実施形態における「第2中継層」とは少々意味合いが異なる。）が形成されている。このうち前者は、シールド層404と容量電極300とを電氣的に接続するための中継層であり、後者は、画素電極9aと第1中継層71とを電氣的に接続するための中継層である。なお、これらは、データ線6aと同一材料により構成されることとなるのはいうまでもない。

#### 【0139】

以上述べた、蓄積容量70の上、且つ、データ線6a、シールド用中継層6a1及び第2中継層6a2の下には、第2層間絶縁膜42が形成されているが、該第2層間絶縁膜42は、上述と略同様に、NSG、PSG、BSG、BPSG等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等で構成すればよい。また、この第2層間絶縁膜42には、前述のシールド層用中継層6a1及び第2中継層6a2に対応するように、コンタクトホール801及び前記のコンタクトホール882が開孔されている。

#### 【0140】

次に、第5層には、シールド層404が形成されている。これは例えば、上述のシールド層400と同様に、上層に窒化チタンからなる層、下層にアルミニウムからなる層という二層構造で構成してもよいし、また、場合により、ITOその他の導電性材料で構成してもよい。このシールド層404は、前述のシールド層用中継層6a1を介して、容量電極300と電氣的に接続されている。これにより、シールド層404は固定電位とされており、上記第1実施形態と同様に、画素電極9a及びデータ線6a間に生じる容量カップリングの影響を排除する。また、この第5層には、シールド層404と同一膜として、第3中継層406が形成されている。

#### 【0141】

以上述べた、データ線6aの上、且つ、シールド層404の下には、第3層間絶縁膜43が形成されている。この第3層間絶縁膜43を構成する材料等についても、上記の第2層間絶縁膜42と同様でよい。ただし、データ線6a等が、上述のようにアルミニウム等を含む場合においては、これを高温環境下に曝すこと

を避けるため、該第3層間絶縁膜43は、好ましくはプラズマCVD法等の低温成膜法を用いて形成することが好ましい。

#### 【0142】

また、この第3層間絶縁膜43には、シールド層404と前述のシールド層用中継層6a1とを電氣的に接続するためのコンタクトホール803が形成されており、前述の第2中継層6a2へと通じており、第3中継層406に対応するコンタクトホール804が形成されている。

#### 【0143】

残る構成は、第6層には画素電極9a及び配向膜16が形成されるとともに、該第6層及び第5層間には第4層間絶縁膜44が形成されており、該第4層間絶縁膜44には、画素電極9aと第3中継層406とを電氣的に接続するためのコンタクトホール89が開孔されている、というものになっている。

#### 【0144】

なお、上述の構成において、第3中継層406については、ITO等からなる画素電極9aと直接的に接触することとなるから、上述した電蝕に注意すべきである。したがって、これを考慮すれば、シールド層404及び第3中継層406は、第1実施形態と同様に、アルミニウム及び窒化チタンからなる二層構造とすることが好ましい。また、シールド層404及び第3中継層406をITOから構成するのであれば、該第3中継層406と画素電極9aとの電蝕発生について心配する必要はないが、シールド層404及びシールド層用中継層6a1間、あるいは第3中継層406及び第2中継層6a2間における電蝕発生について心配する必要がある。したがって、この場合においてはITO及びアルミニウムの直接的な接触を避けるべく、シールド層用中継層6a1、第2中継層6a2、ひいてはデータ線6aについて、適当な二層構造を採用することが好ましい。

#### 【0145】

あるいは、第2実施形態においては、上述のように、容量電極300は容量線の一部として構成可能であるから、該容量電極300を固定電位とするためには、該容量線を画像表示領域10a外まで延設して定電位源に接続するような形態とすればよい。この場合更に、容量電極300を含む容量線は、それ自体独自に

定電位源に接続することが可能であり、シールド層 404 もまた、それ自体独自に定電位源に接続することが可能となるため、そのような構成を採用する場合においては、両者間を電氣的に接続するコンタクトホール 801 及び 803 を設ける必要はなくなる。よって、この場合においては、シールド層 404 及び容量電極 300 を構成する材料選択や、シールド層用中継層 6a1 の材料選択を行う際に（そもそも当該シールド用中継層 6a1 はもはや不要である。）、「電蝕」の発生に配慮する必要はない。

#### 【0146】

以上のような構成となる第 2 実施形態の電気光学装置においては、まず、上述の第 1 実施形態におけるのと略同様な作用効果が奏されることが明白である。すなわち、第 1 実施形態と同様に、シールド層 404 の存在により画素電極 9a 及びデータ線 6a 間の容量カップリングの影響を排除することが可能であり、また、第 3 中継層 406 の存在により、画素電極 9a を構成する ITO による電蝕発生の危険性を回避することが可能である。

#### 【0147】

そして、第 2 実施形態では特に、データ線 6a 上、かつ、画像表示領域 10a の周囲の上に、窒化膜 401 が形成されていたことにより、TFT30 の耐湿性を更に向上することが可能となる。すなわち、窒化膜ないし窒化物は、既に述べたように、水分の浸入ないし拡散をせき止める作用に優れているから、TFT30 の半導体層 1a に対する水分浸入を未然に防止することが可能となるのである。第 2 実施形態では、この他、シールド層 404、第 3 中継層 406 等や蓄積容量 70 を構成する誘電体膜 75 において、窒化膜が用いられ得るが、これらすべての構成について、そのような窒化膜を備えれば、水分浸入防止作用はより効果的に発揮されることになる（ただし、すべてに「窒化膜」を設けない形態としてよいことは勿論である。）。

#### 【0148】

また、第 2 実施形態において、窒化膜 401 は、第 4 層において、画像表示領域 10a 外の領域をのぞいて、データ線 6a 上にのみ存在することから、大きな内部応力が集中するようなことがなく、窒化膜 401 自身がその内部応力によっ

て破壊するに至ったり、また、その応力が外部に作用することによって、窒化膜 401 の周囲に存在する、例えば第 3 層間絶縁膜 43 等にクラックを生じさせるようなことがない。このようなことは、窒化膜が T F T アレイ基板 10 上の全面に設けられている場合を仮に想定するとより明白である。

#### 【0149】

さらには、第 2 実施形態における窒化膜 401 は、その厚さが 10 ～ 100 nm 程度、より好ましくは 10 ～ 30 nm 程度と比較的小さくされていることから、上述のような作用効果は更に効果的に享受され得ることになる。

#### 【0150】

更に加えて、第 2 実施形態では特に、中継電極 719 が設けられていたことにより、次のような作用効果を得ることができる。すなわち、図 4 においては、T F T 30 及び画素電極 9a 間の電氣的接続を図るためには、同図におけるコンタクトホール 85 のように、蓄積容量 70 を構成する、より下層の電極たる第 1 中継層 71 の図中「上面」において接触を図る必要があった。

#### 【0151】

しかしながら、このような形態では、容量電極 300 及び誘電体膜 75 の形成工程において、それらの前駆膜をエッチングする際には、その直下に位置する第 1 中継層 71 を健全に残存させながら、当該前駆膜のエッチングを実行するという非常に困難な製造工程を実施しなければならない。とりわけ本発明のように、誘電体膜 75 として高誘電率材料を使用する場合においては、一般にそのエッチングが困難であり、また、容量電極 300 におけるエッチングレートと該高誘電率材料におけるエッチングレートが不揃いになるなどの条件も重なるため、当該製造工程の困難性はより高まることになる。したがって、このような場合においては、第 1 中継層 71 において、いわゆる「突き抜け」等を生じさせてしまう可能性が大きい。こうなると、悪い場合には、蓄積容量 70 を構成する容量電極 300 及び第 1 中継層 71 間に短絡を生じさせるおそれ等も生じてくる。

#### 【0152】

しかるに、本形態のように、中継電極 719 を設けることで、第 1 中継層 71 の図中「下面」に電氣的接続点をもたせることによって、T F T 30 及び画素電

極 9 a 間の電氣的接続を実現するようにすれば、上述のような不具合は発生しないのである。なぜなら、図 6 から明らかな通り、本形態では、容量電極 300 及び誘電体膜 75 の前駆膜をエッチングしつつ、第 1 中継層 71 を残存させなければならないという工程は必要ないからである。

#### 【0153】

尚、誘電体膜 75 は、図 6 に示すように、下層に酸化シリコン膜 75 a、上層に窒化シリコン膜 75 b というように二層構造を有し、TFT アレイ基板 10 の全面に渡って形成されている。また、誘電体膜 75 の他の例として、下層の酸化シリコン膜 75 a は、TFT アレイ基板 10 の全面に渡って形成し、上層の窒化シリコン膜 75 b は、遮光領域（非開口領域）内で収まるようにパターンニングして、着色性のある窒化シリコン膜の存在により透過率が低くなることを防止するように構成してもよい。

#### 【0154】

以上により、本形態によれば、上述のような困難なエッチング工程を経る必要がないから、第 1 中継層 71 及び画素電極 9 a 間の電氣的接続を良好に実現することができる。これは、中継電極 719 を介して両者間の電氣的接続を実現しているからに他ならない。更にいえば、同じ理由から、本形態によれば、容量電極 300 及び第 1 中継層 71 間で短絡が生じるなどという可能性はきわめて小さい。すなわち、欠陥なき蓄積容量 70 を好適に形成することが可能なのである。

#### 【0155】

なお、第 2 実施形態では、上述した水分浸入防止に係る作用効果、あるいはその他の有用な作用効果を得るために、以下に述べる各種の変形形態をとることが可能である。

#### 【0156】

第一は、上述のデータ線 6 a 及び該データ線 6 a 上の窒化膜 401 の幅と、下側遮光膜 11 a の幅との関係を好適に設定することに関連する。まず、窒化膜 401 の幅を  $W1$ 、データ線 6 a の幅を  $W2$ 、下側遮光膜 11 a の幅を  $W3$  とすれば、 $W2 < W1 \leq W3$  なる関係が満たされることが好ましい。この場合、当該構成は、図 5 の B-B' 断面図たる図 8 に示すような構造を有していることになる

。この図8において、既に述べたように、窒化膜401は、その幅W1が、データ線6aの幅W2よりも大きく、かつ、下側遮光膜11aの幅W3と同等ないしはそれよりも小さく形成されている。このことは、窒化膜401の縁が、光透過領域に至らないことを意味する。図8では、下側遮光膜11aの幅W3に対応する図中左右両側の位置に、光透過領域とそうでない領域とを画す一点鎖線が描かれているが、窒化膜401は、右側（又は左側）の一点鎖線を越えて更に右側（又は左側）には存在していない。つまり、窒化膜401の縁は、光透過領域には至っていないのである。したがって、このような形態によれば、電気光学装置全体の透過率を減少せしめるような事態を回避することができ、より明るい高品質な画像の表示が可能となる。なお、上述の場合において、窒化膜401は、データ線6aよりもその両側につきそれぞれ $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ だけ大きく（つまり、 $(W1 - W2) / 2 = 0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ である。）するようにすると好ましい。

#### 【0157】

なお、図8（及びすぐ後に参照する図9）においては、対向基板20側の構成も示されており、該対向基板20上には、対向電極21、配向膜22が形成されているほか、対向基板側遮光膜23が形成されていることが示されている。この対向基板側遮光膜23は、前記の下側遮光膜11aと同様に、例えばTi、Cr、W、Ta、Mo等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの、あるいは樹脂ブラック等からなり、格子状にパターンニングされた遮光膜である。また、本形態においては、図に示すように下側遮光膜11aの幅W3と同一の幅W3を有するものとして形成されている。

#### 【0158】

この対向基板側遮光膜23により、画素間の光の混合はより確実に防止されることとなり、また、TFT30に対する光遮蔽効果も相応に発揮されることが期待される。なお、上述では、下側遮光膜11aの幅と対向基板側遮光膜23の幅とは同一とされていたが、前者は後者よりも小さくしてもよい。このようにすれば、電気光学装置内部に斜めから進入した光が反射等することを未然に防止する



ことができ、TF T 3 0 に対する遮光性能をより向上させることが可能となる。

#### 【0159】

次に、前記の  $W2 < W1 \leq W3$  に代えて、 $W2 < W1$  且つ  $W3 < W1$  なる関係が満たされるようにしても好ましい。この場合、当該構成は、図8と同趣旨の図である図9に示すような構造を有していることになる。この図9において、既に述べたように、窒化膜401'は、その幅W1が、データ線6aの幅W2よりも大きく、かつ、下側遮光膜11aの幅W3と比べても大きく形成されている。これにより、このような形態では、窒化膜401'が光透過領域にまで至るように形成されることになる。しかしながら、 $W3 - W2$  の大きさが然程大きなものにさえならなければ、光透過率には実質的には影響を及ぼさない範囲が考えられることから、このような形態としても画像の明るさを必ずしも損なうわけではない。

#### 【0160】

そして、このような形態では特に、図10に示すように、画像上のフリッカを減少させることが可能となるのである。ここに図10は、突出値  $P = (W1 - W2) / 2$  の変化に応じて、完成した電気光学装置により表示された画像上に現れるフリッカの程度がどのように変化するかを示したグラフである。この図に示すように、従来例（図10中の左軸上）、すなわちデータ線6aに窒化膜が存在しない場合に比べて、本形態に係る窒化膜401が形成されている場合には、画像上のフリッカが低減されている様子がわかる。そして、その低減の度合いは、突出値Pの増加に応じて、より大きくなっていることもわかる（すなわち、突出値Pが大きくなる程フリッカは低減する。）。その正確な理由は明らかではないが、窒化膜401が固有に有する屈折率が、データ線6aの脇を通る入射光を屈折させるためであると考えられる。すなわち、窒化膜401の比較的幅広の部分に入射した光は、該部分によって屈折してその進行経路を変え、本来であればTF T 3 0に入射するはずであった光を、どこか別の箇所へと至らしめることとなると考えられるのである。そうすると、TF T 3 0に対する入射光は減少することとなるから、光リーク電流が減少し、これによりフリッカが減少したものと考えられる。

## 【0161】

さらに、上述のいずれの場合においても、窒化膜401の幅 $W1$ は、データ線6aの幅 $W2$ よりも大きくされている( $W1 > W2$ 、あるいは前記の突出値 $P$ が0でない値をとる)ことから、該窒化膜401の製造段階において、次のような作用効果も得られる。すなわち、該窒化膜401の製造段階においては、通常、その元となる膜を基板上の全面に形成した後、フォトリソグラフィ及びエッチング工程によってデータ線6a上のみ、あるいはこれに加えて画像表示領域10aの周囲を含むような形状の窒化膜401がパターンングで成形されることになるが、この際、エッチング工程が行われることにより、データ線6aに無用のダメージを与える可能性があるのである。しかるに、(窒化膜401の幅 $W1$ ) > (データ線6aの幅 $W2$ )という関係が満たされていれば、上述のエッチングによって与えられるダメージは、当該窒化膜401の縁によって受け持たせることが可能となる。したがって、本実施形態によれば、データ線6aに関する侵食等が発生させることなく、好適に動作可能な電気光学装置を提供することができるのである。

## 【0162】

図11は、このような事情を証左する実験結果である。ここに図11は、TF-Tアレイ基板10の全面に、窒化膜の原膜をいったん形成した後、フォトリソグラフィ法を用いて、形状の異なる種々のパターンングを実施した結果、電気光学装置の不良率の発生がどのようなになったかを示すグラフである。なお、ここにいる「不良率」とは、電気光学装置を実地に試作した結果、その全体の中でデータ線6aに破断があつて正常に動作しなかったものの割合を表している。また、「形状の異なる種々のパターンング」とは、ここでは具体的には、前記の突出値 $P$ を、 $P = 0.45 \mu\text{m}$ 、 $2.17 \mu\text{m}$ 及び $10 \mu\text{m}$ とした三種のパターンングを意味する。この図をみるとわかるように、周囲に口の字状の窒化膜を残すのみで、他の全面について窒化膜をエッチングするようにパターンングした結果(図11中最左方)では、不良率が20%近くにも達するのに比べ、データ線6a上に窒化膜401を残し、かつ、該データ線6aの幅 $W2$ よりも大きい幅 $W1$ をもたせて窒化膜401をパターンングした結果では、いずれについても不良率は極め

て小さい。このように、 $W1 > W2$  とすることで、正確な動作が期待できる電気光学装置を提供することができるのである。

#### 【0163】

なお、上述の第2実施形態では、窒化膜401は、データ線6aの上及び画像表示領域10aの周囲に形成されていたが、本発明においては、これに加えて、走査線3aに沿うように窒化膜を形成する形態としてもよい。これによれば、図12に示すように、窒化膜401は格子状に形成されることになり、その面積がより増大することになるから、水分浸入防止作用がより効果的に発揮されることになる。

#### 【0164】

また、上述の第2実施形態においては、シールド層404がデータ線6aに沿うように設けられていたが、本発明は、このような形態に限定されるものではない。例えば、図13に示すように、TFTアレイ基板10の全面に関して、ITO、IZO等の透明導電性材料からなるシールド層404'を形成するような形態としてもよい。なお、図13においては、シールド層404'と容量電極300との間の電氣的接続が図られているが、必ずしもその必要はない。そうだとし、ても、両要素とも個別に定電位源に接続することが可能だから、いずれも固定電位にすることが可能である。

#### 【0165】

このような形態によれば、データ線6aと画素電極9aとの間は、ほぼ完全に遮蔽されているということができ、より確実に、両者間に生じる容量カップリングの影響を排除し得る。また、このようにシールド層404'がベタ状に形成されているとしても、これはITO等からなるから、電気光学装置における光透過について特段の支障が生じるわけではない。

#### 【0166】

なお、このようなシールド層404'に関しては、以下のような処置が施されていると好ましい。すなわち、第一に、該シールド層404'と同一膜として、コンタクトホール804の形成箇所については、パターニング上分断された第3中継層406を形成しておく。これにより、固定電位たるシールド層404'と

第3中継層406の絶縁が図られる。また、場合によっては、該コンタクトホール804の形成箇所、基板全面に関して形成されたシールド層の下層として、第3中継層406を設け、該シールド層それ自体には、前記コンタクトホール803の形成箇所に適当な径となる孔を設けておく、といった形態をとってもよい（この形態に関しては不図示）。このようにすれば、コンタクトホール803等の形成を無理なく行うことができる。ちなみに、この「孔」は、コンタクトホールの貫通を実現すればよいだけだから、精度高く形成される必要はない（いわゆる「ばか孔」でよい。）。また、第二に、該シールド層404'の厚さは、50～500nm程度とすることが好ましい。このようにすれば、容量カップリングの影響を排除するに十分であって、かつ、電気光学装置全体の透明性の維持にとって、該シールド層404'が障害になるという事態を極力回避することが可能となる。

#### 【0167】

また、本発明において、シールド層は、既に述べたように、データ線6aに沿うように、かつ、前記データ線6aを覆うようにこれよりも幅広に形成するとよいが、これに加えて、シールド層を形成すべきデータ線6aを好適に選択することができる。すなわち、図14に示すように、複数のデータ線の中から、一時に画像信号の供給対象とされるデータ線の組のうち、当該組の両端に位置するデータ線に対して、シールド層404''を形成するという態様とすることができる。

#### 【0168】

このような構成によれば、データ線6aを幾つかのグループに分け、該グループ毎に同時に画像信号を供給する態様において、容量カップリングの影響が最も生じてほしくないデータ線についてシールド層404''が形成されていることになるから、より効果的に画像の品質向上を見込むことができる。

#### 【0169】

すなわち、一般に、データ線6aに対する画像信号の供給は、複数本のデータ線6aの一まとまりに対して、同時に行われる場合がある。このような場合においては、画像信号の供給を現に受けているグループ（以下、「供給グループ」と

いう。) 601Gと、それに隣接するグループ(以下、「非供給グループ」という。) 602Gとの間において、その端境に位置に延在するデータ線6a<sub>1</sub>及び6a<sub>2</sub>に沿って、画像上に表示ムラを発生させることがある。

#### 【0170】

これは、前記供給グループ601Gと前記非供給グループ602Gとのちょうど端境に存在する画素電極9aにおいては、画像信号に正確に対応した電界が結果的に印加されない場合があることによる。より詳しくは、この場合、図15に示すように、当該画素電極9a(図15における破線91内の画素電極9a参照)の一方の端には、画像信号が供給されるデータ線6a<sub>1</sub>及び6a<sub>2</sub>が存在し、他方の端には画像信号が供給されないデータ線6a(図15では、データ線6a<sub>1</sub>の左隣のデータ線6a又はデータ線6a<sub>2</sub>の右隣のデータ線6a)が存在するということになるから、当該画素電極9aに対して、画像信号に対応した正確な電界を印加したとしても、当該画素電極9aと前記画像信号が供給されないデータ線6aとの間における容量カップリングの影響で、その電位に変動が生じるのである。なお、図15においては、これを視覚的に表すため、当該画素電極9aと当該データ線との間に、白抜き両矢印を示した。

#### 【0171】

そこで、本態様では、このような供給グループ601Gの端境に位置するデータ線6aに対して、図14に示すように、シールド層400'を設けることにより、当該位置に延在するデータ線6a<sub>1</sub>及び6a<sub>2</sub>にほぼ沿った表示ムラの発生を抑制することができるのである。

#### 【0172】

なお、供給グループ601Gを構成するデータ線の本数は、上述の図14等では6本とされていたが、基本的には、当該画像信号が幾つのパラレル信号からなるかに応じて決まる。例えば、この画像信号が、シリアル信号を6つのパラレル信号にシリアル-パラレル変換されたものと想定するならば、前記データ線の組とは、相隣接する6本のデータ線からなる組である、ということになるのである。

#### 【0173】

(電気光学装置の全体構成)

以上のように構成された各実施形態における電気光学装置の全体構成を図 16 及び図 17 を参照して説明する。なお、図 16 は、TFT アレイ基板をその上に形成された各構成要素とともに対向基板 20 の側からみた平面図であり、図 17 は図 16 の H-H' 断面図である。

#### 【0174】

図 16 及び図 17 において、本実施形態に係る電気光学装置では、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 とが対向配置されている。TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間には、液晶 50 が封入されており、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 とは、画像表示領域 10a の周囲に位置するシール領域に設けられたシール材 52 により相互に接着されている。

#### 【0175】

シール材 52 は、両基板を貼り合わせるため、例えば紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂等からなり、紫外線、加熱等により硬化させられたものである。また、このシール材 52 中には、本実施形態における液晶装置がプロジェクタ用途のように小型で拡大表示を行う液晶装置であれば、両基板間の距離（基板間ギャップ）を所定値とするためのグラスファイバ、あるいはガラスビーズ等のギャップ材（スペーサ）が散布されている。あるいは、当該液晶装置が液晶ディスプレイや液晶テレビのように大型で等倍表示を行う液晶装置であれば、このようなギャップ材は、液晶層 50 中に含まれてよい。

#### 【0176】

シール材 52 の外側の領域には、データ線 6a に画像信号を所定のタイミングで供給することにより該データ線 6a を駆動するデータ線駆動回路 101 及び外部回路接続端子 102 が TFT アレイ基板 10 の一辺に沿って設けられており、走査線 3a に走査信号を所定のタイミングで供給することにより、走査線 3a を駆動する走査線駆動回路 104 が、この一辺に隣接する二辺に沿って設けられている。

#### 【0177】

なお、走査線 3a に供給される走査信号遅延が問題にならないのならば、走査線駆動回路 104 は片側だけでもよいことは言うまでもない。また、データ線駆

動回路 101 を画像表示領域 10a の辺に沿って両側に配列してもよい。

#### 【0178】

TFT アレイ基板 10 の残る一辺には、画像表示領域 10a の両側に設けられた走査線駆動回路 104 間をつなぐための複数の配線 105 が設けられている。また、対向基板 20 のコーナ部の少なくとも一箇所においては、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間で電氣的に導通をとるための導通材 106 が設けられている。

#### 【0179】

図 17 において、TFT アレイ基板 10 上には、画素スイッチング用の TFT や走査線、データ線等の配線が形成された後の画素電極 9a 上に、配向膜が形成されている。他方、対向基板 20 上には、対向電極 21 のほか、最上層部分に配向膜が形成されている。また、液晶層 50 は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなり、これら一対の配向膜間で、所定の配向状態をとる。

#### 【0180】

なお、TFT アレイ基板 10 上には、これらのデータ線駆動回路 101、走査線駆動回路 104 等に加えて、複数のデータ線 6a に画像信号を所定のタイミングで印加するサンプリング回路、複数のデータ線 6a に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

#### 【0181】

(電子機器)

次に、以上詳細に説明した電気光学装置をライトバルブとして用いた電子機器の一例たる投射型カラー表示装置の実施形態について、その全体構成、特に光学的な構成について説明する。ここに、図 18 は、投射型カラー表示装置の図式的断面図である。

#### 【0182】

図 18 において、本実施形態における投射型カラー表示装置の一例たる液晶プ

プロジェクト 1100 は、駆動回路が TFT アレイ基板上に搭載された液晶装置を含む液晶モジュールを 3 個用意し、それぞれ RGB 用のライトバルブ 100R、100G 及び 100B として用いたプロジェクトとして構成されている。液晶プロジェクト 1100 では、メタルハライドランプ等の白色光源のランプユニット 1102 から投射光が発せられると、3 枚のミラー 1106 及び 2 枚のダイクロックミラー 1108 によって、RGB の三原色に対応する光成分 R、G 及び B に分けられ、各色に対応するライトバルブ 100R、100G 及び 100B にそれぞれ導かれる。この際特に、B 光は、長い光路による光損失を防ぐために、入射レンズ 1122、リレーレンズ 1123 及び出射レンズ 1124 からなるリレーレンズ系 1121 を介して導かれる。そして、ライトバルブ 100R、100G 及び 100B によりそれぞれ変調された三原色に対応する光成分は、ダイクロックプリズム 1112 により再度合成された後、投射レンズ 1114 を介してスクリーン 1120 にカラー画像として投射される。

### 【0183】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨、あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置及び電子機器もまた、本発明の技術的範囲に含まれるものである。電気光学装置としては、電気泳動装置や EL（エレクトロルミネッセンス）装置等に適用できる。

### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態の電気光学装置における画像表示領域を構成するマトリクス状の複数の画素に設けられた各種素子、配線等の等価回路を示す回路図である。

【図 2】 本発明の実施形態の電気光学装置におけるデータ線、走査線、画素電極等が形成された TFT アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

【図 3】 図 2 のうちデータ線、シールド層及び画素電極の配置関係を示すためこれらの要素を抜き出して描いた平面図である。

【図 4】 図 2 の A-A' 断面図である。



【図 5】 本発明の第 2 実施形態に係り、図 2 と同趣旨の図であって、シールド層及びデータ線等の構成について異なる態様となるものを示すものである。

【図 6】 図 5 の A-A' 断面図である。

【図 7】 第 2 実施形態に係る窒化膜の形成態様（データ線上及び画像表示領域外）を示す平面図である。

【図 8】 図 5 の B-B' 断面図である。

【図 9】 図 8 の変形形態に係る図である。

【図 10】 窒化膜の幅  $W_1$  からデータ線の幅  $W_2$  を差し引き、これを 2 で除した数である突出値  $P$  の変化に応じて、完成した電気光学装置により表示された画像上に現れるフリッカの程度がどのように変化するかを示したグラフである。

【図 11】 異なる形状となる種々のパターニング結果と、それに応じて試作した電気光学装置の不良率との関係を示すグラフである。

【図 12】 図 7 と同趣旨の図であって、該図とは窒化膜の形成態様が異なるもの（データ線上、画像表示領域外及び走査線上）を示す図である。

【図 13】 図 6 と同趣旨の図であって、シールド層の変形形態を示すものである。

【図 14】 複数のデータ線のうち、供給グループの端境に位置するデータ線にシールド層を設ける形態を示す要部斜視図である。

【図 15】 図 14 と同趣旨の図であって、供給グループの端境に位置するデータ線と画素電極との間で生じる容量カップリングの様子を概念的に示す図である。

【図 16】 本発明の実施形態の電気光学装置における TFT アレイ基板を、その上に形成された各構成要素とともに対向基板の側から見た平面図である。

【図 17】 図 16 の H-H' 断面図である。

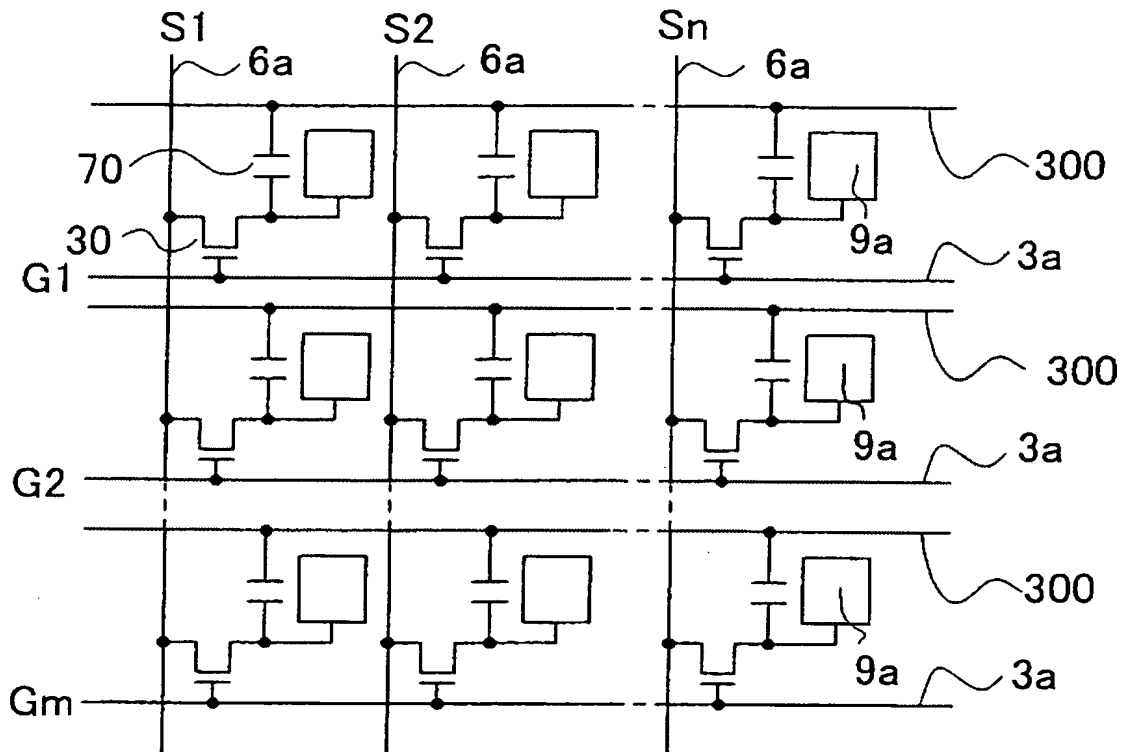
【図 18】 本発明の電子機器の実施形態である投射型カラー表示装置の一例たるカラー液晶プロジェクタを示す図式的断面図である。

## 【符号の説明】

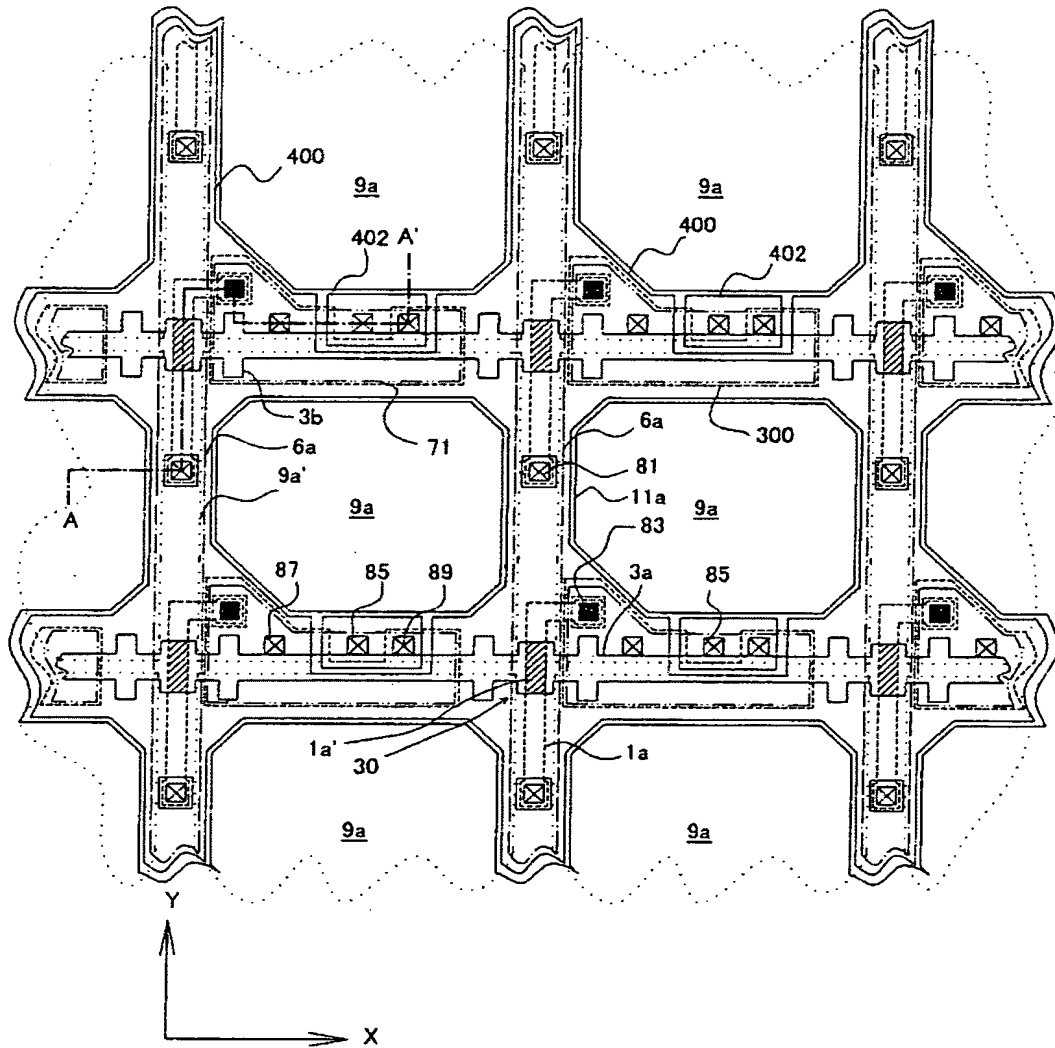
1 a …半導体層      1 a ' …チャネル領域      2 …絶縁膜      3 a …走査線  
3 b …水平的突出部（垂直的突出部を含む）      3 c …包囲部（垂直的突出部を含む）  
6 a、6 a<sub>1</sub>、6 a<sub>2</sub> …データ線      9 a …画素電極      1 0 …T F T アレイ基板  
1 0 a …画像表示領域      1 6 …配向膜      2 0 …対向基板  
2 1 …対向電極      2 2 …配向膜      3 0 …T F T      4 3 …第 3 層間絶縁膜  
4 0 1、4 0 1 ' …窒化膜

【書類名】 図面

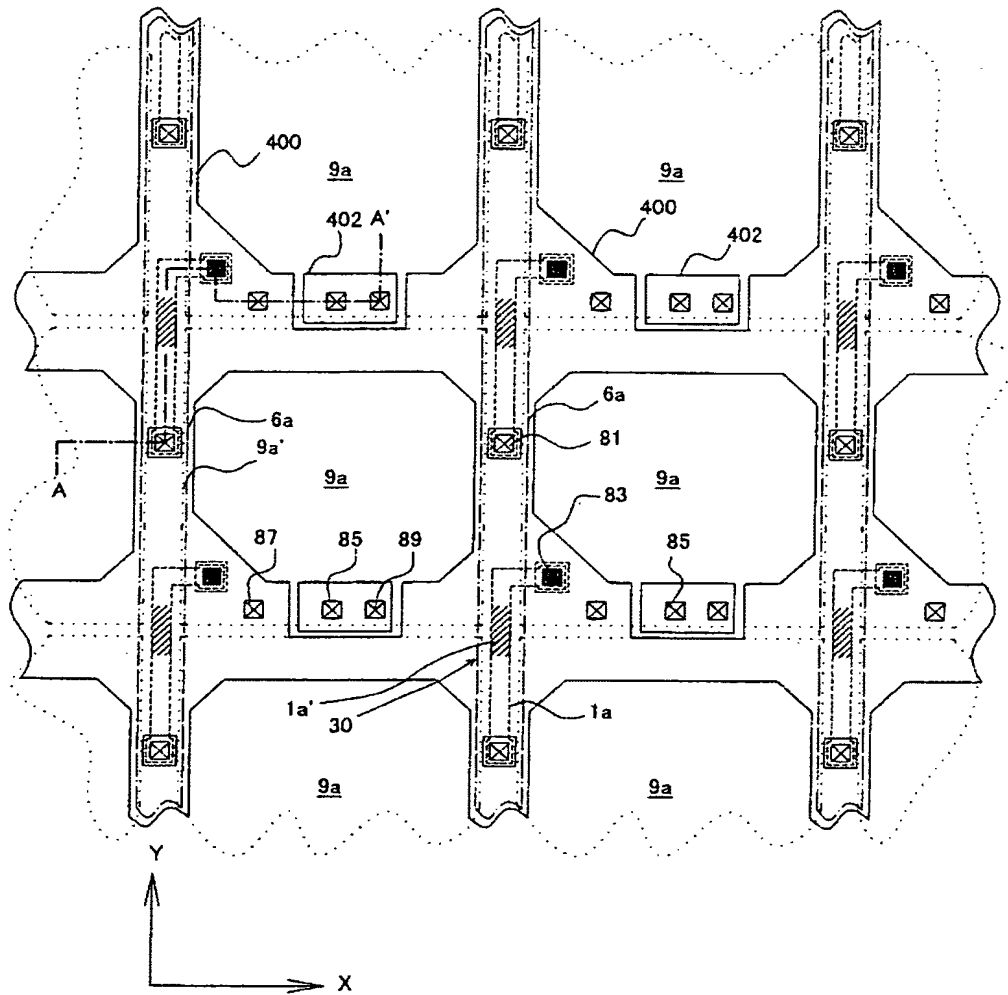
【図 1】



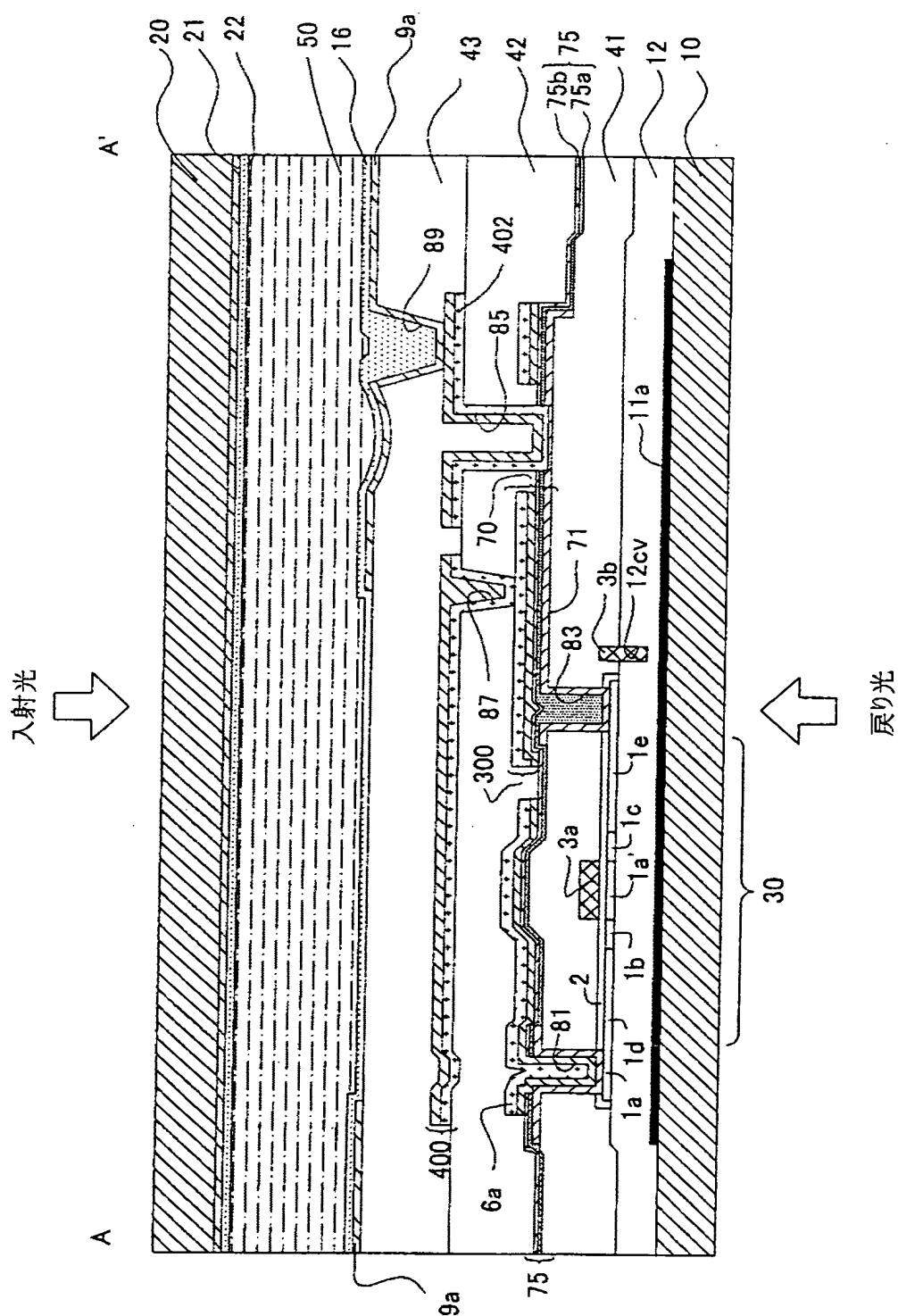
【図 2】



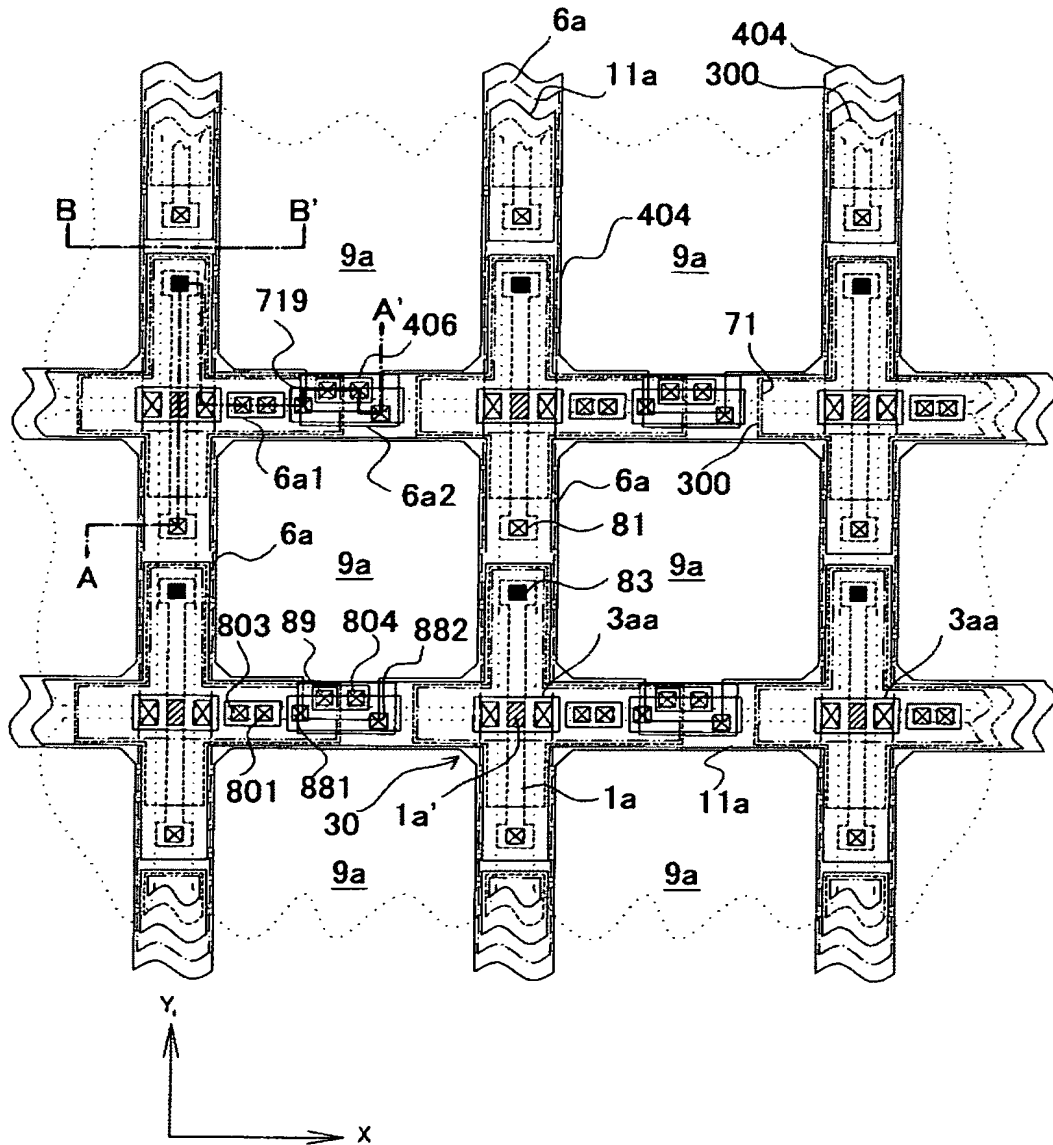
【図 3】



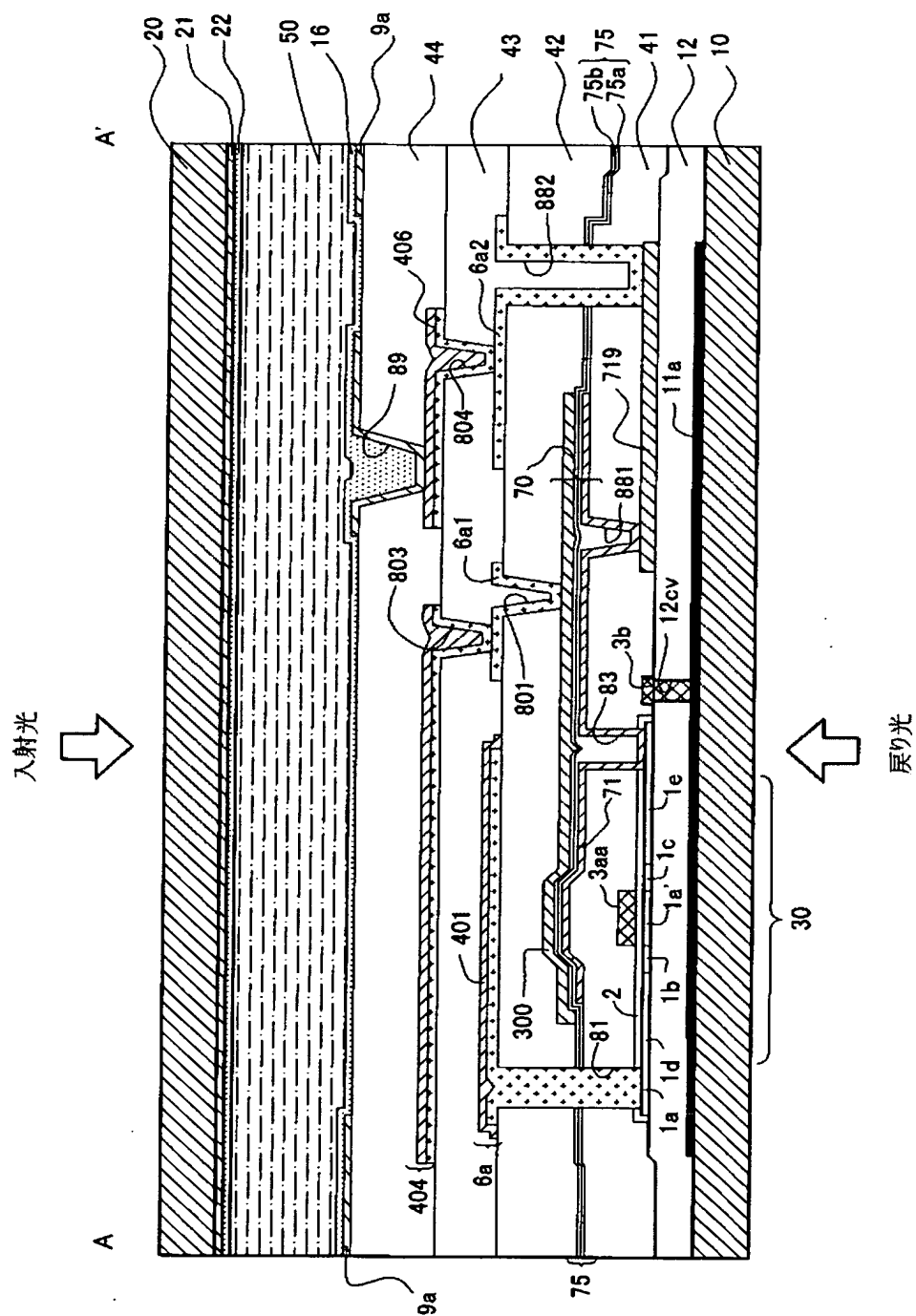
【圖 4】



【図 5】

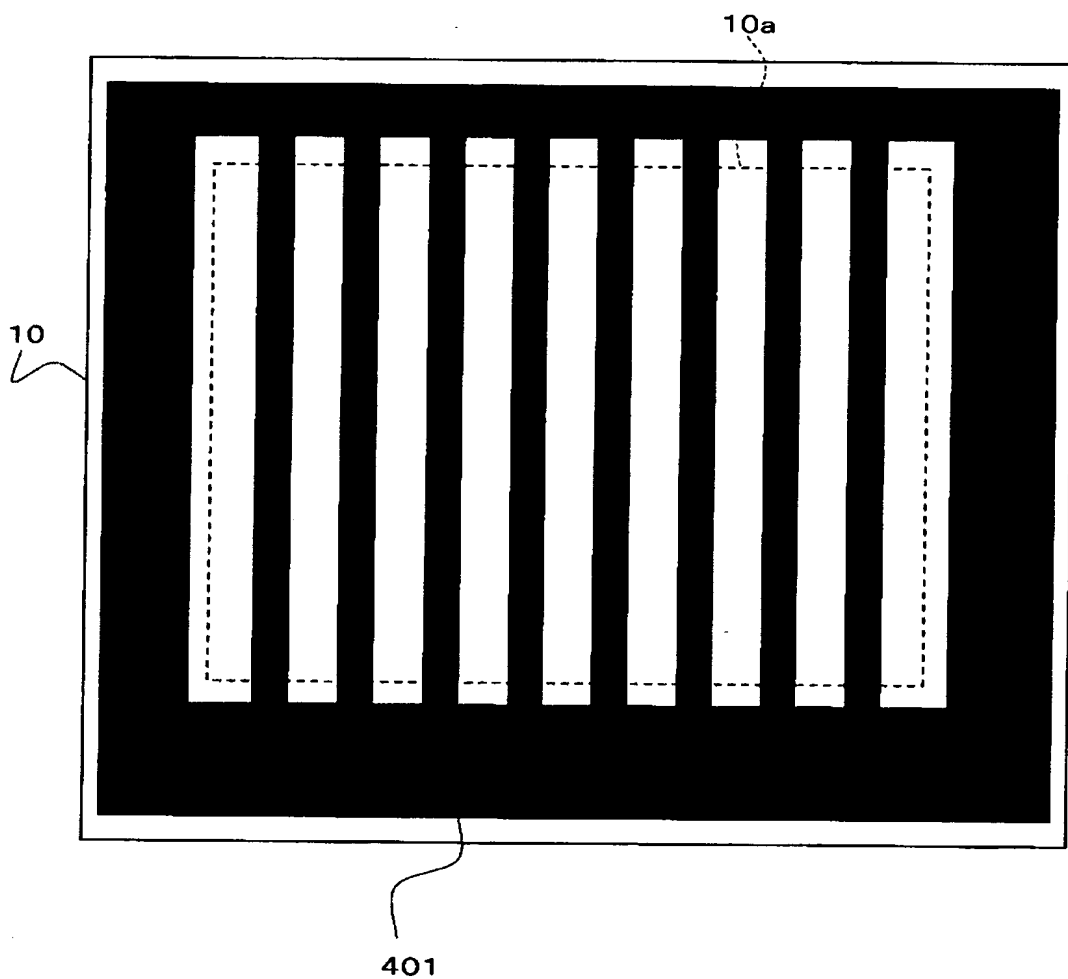


【図 6】



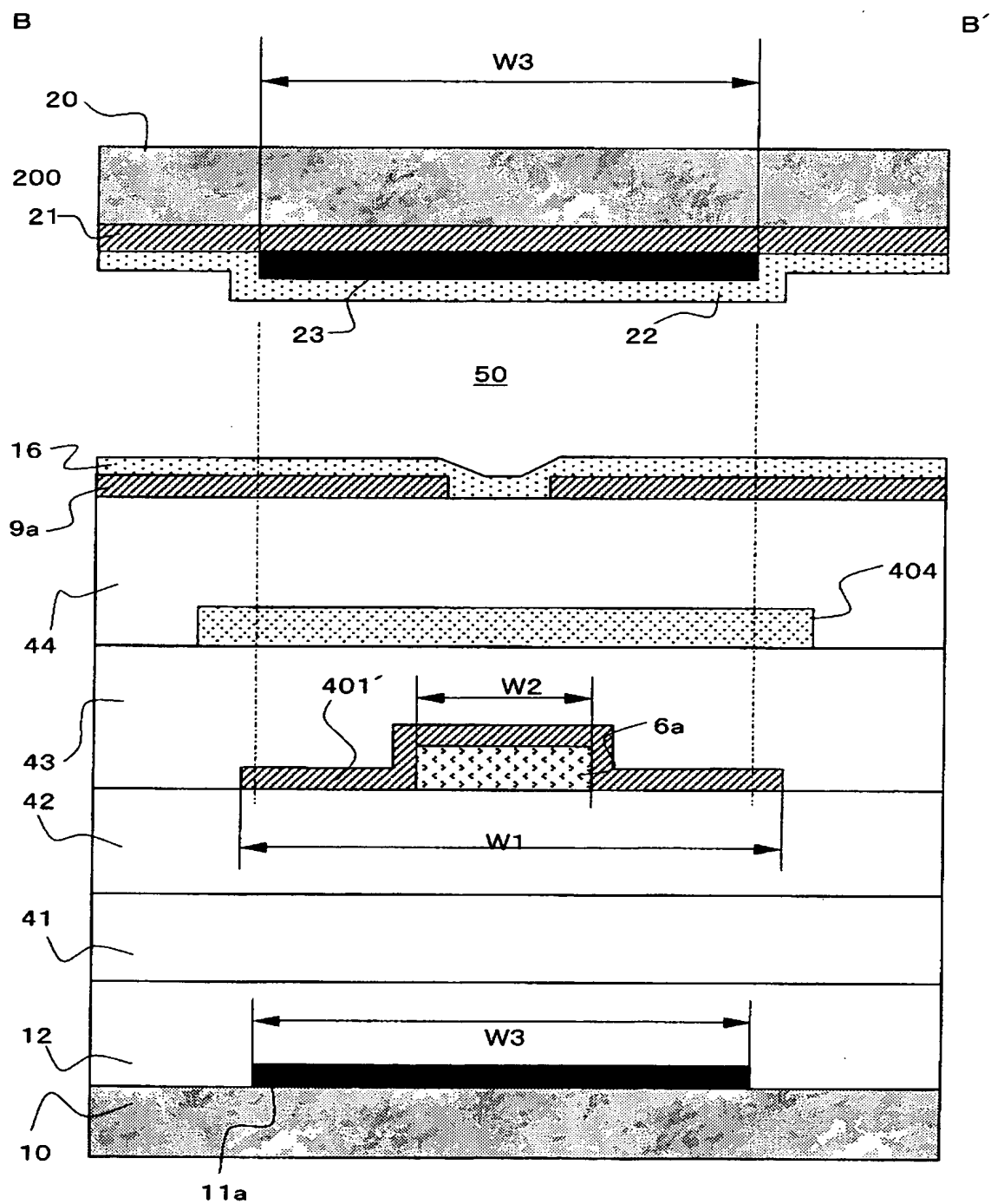


【図 7】

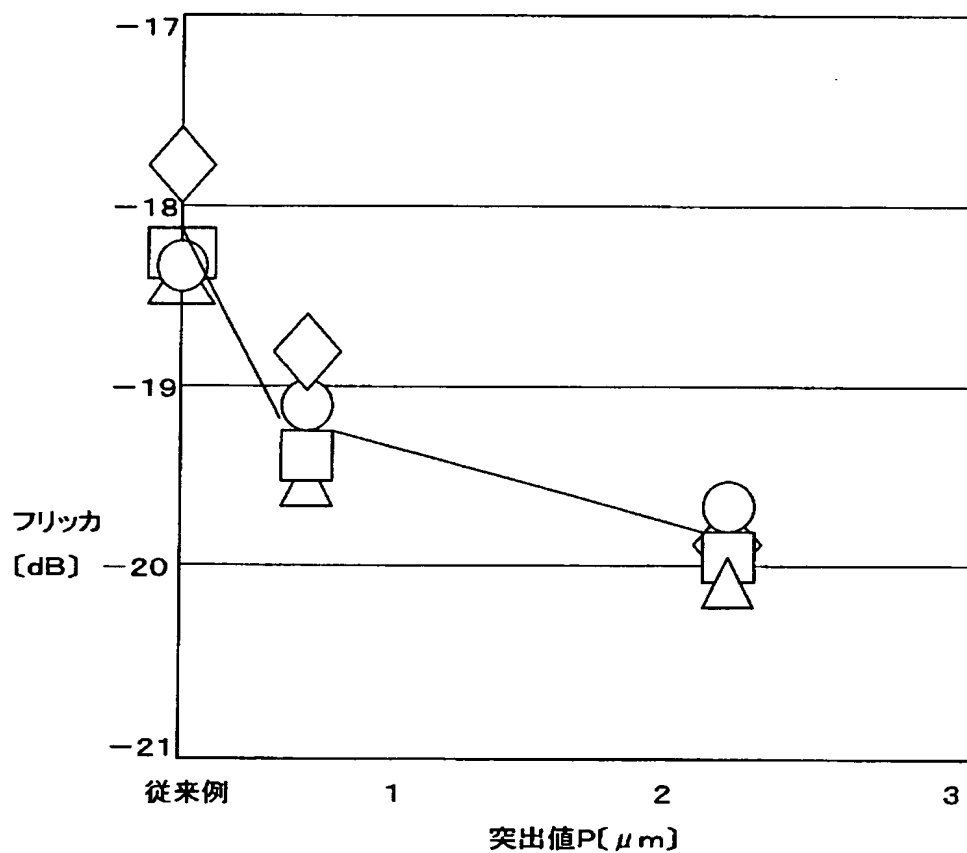




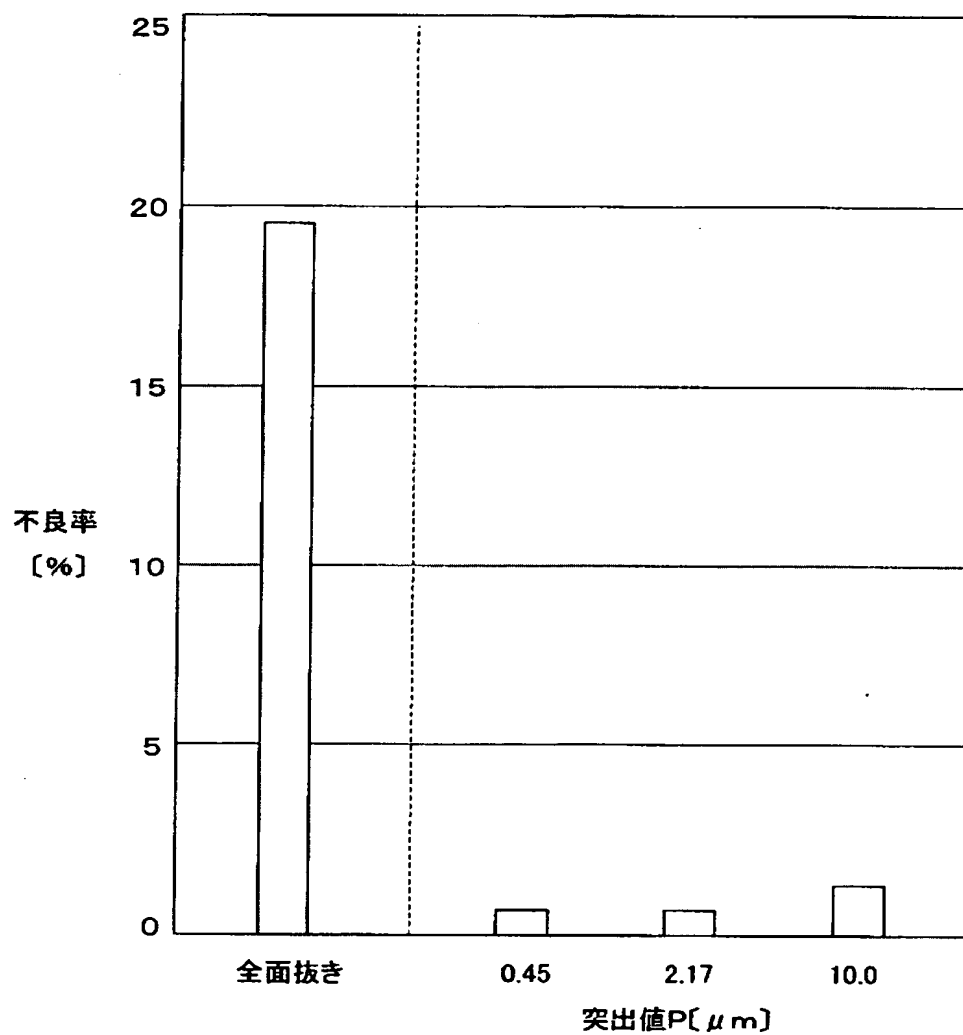
【図 9】



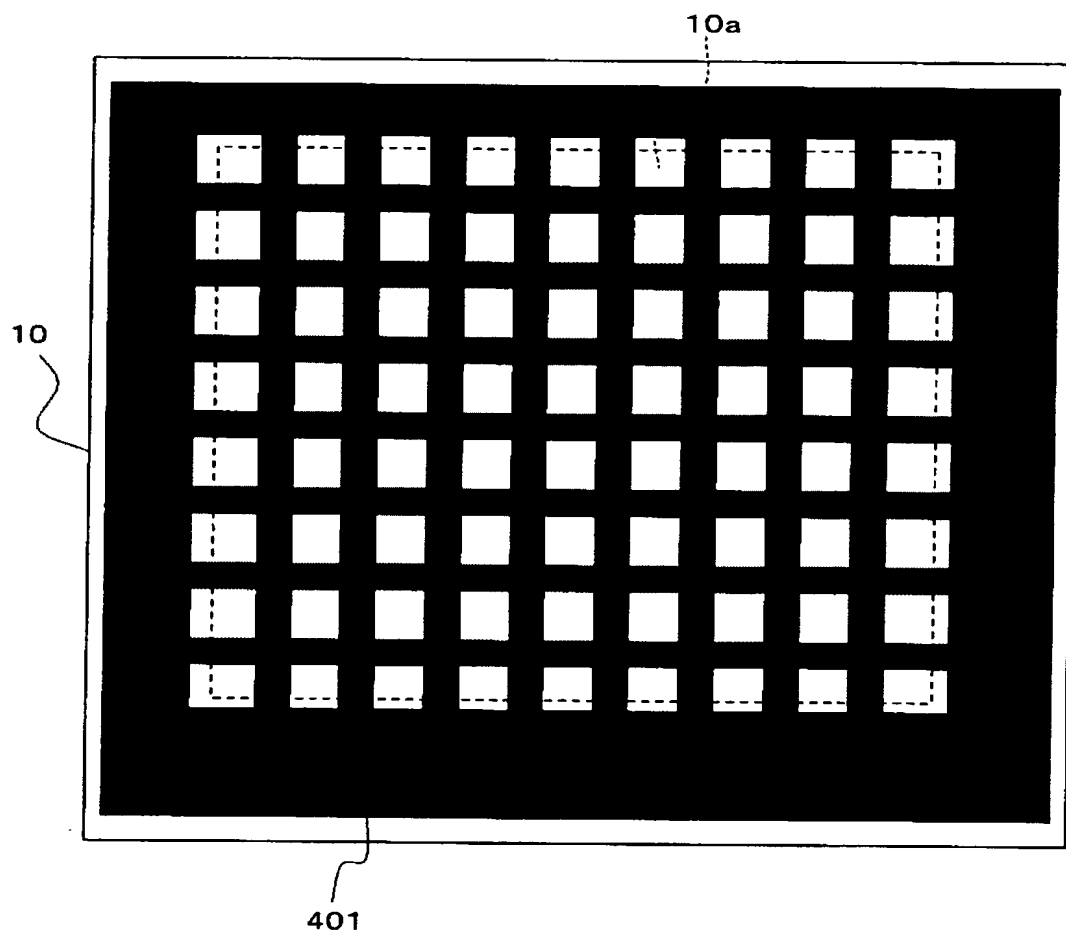
【図 10】



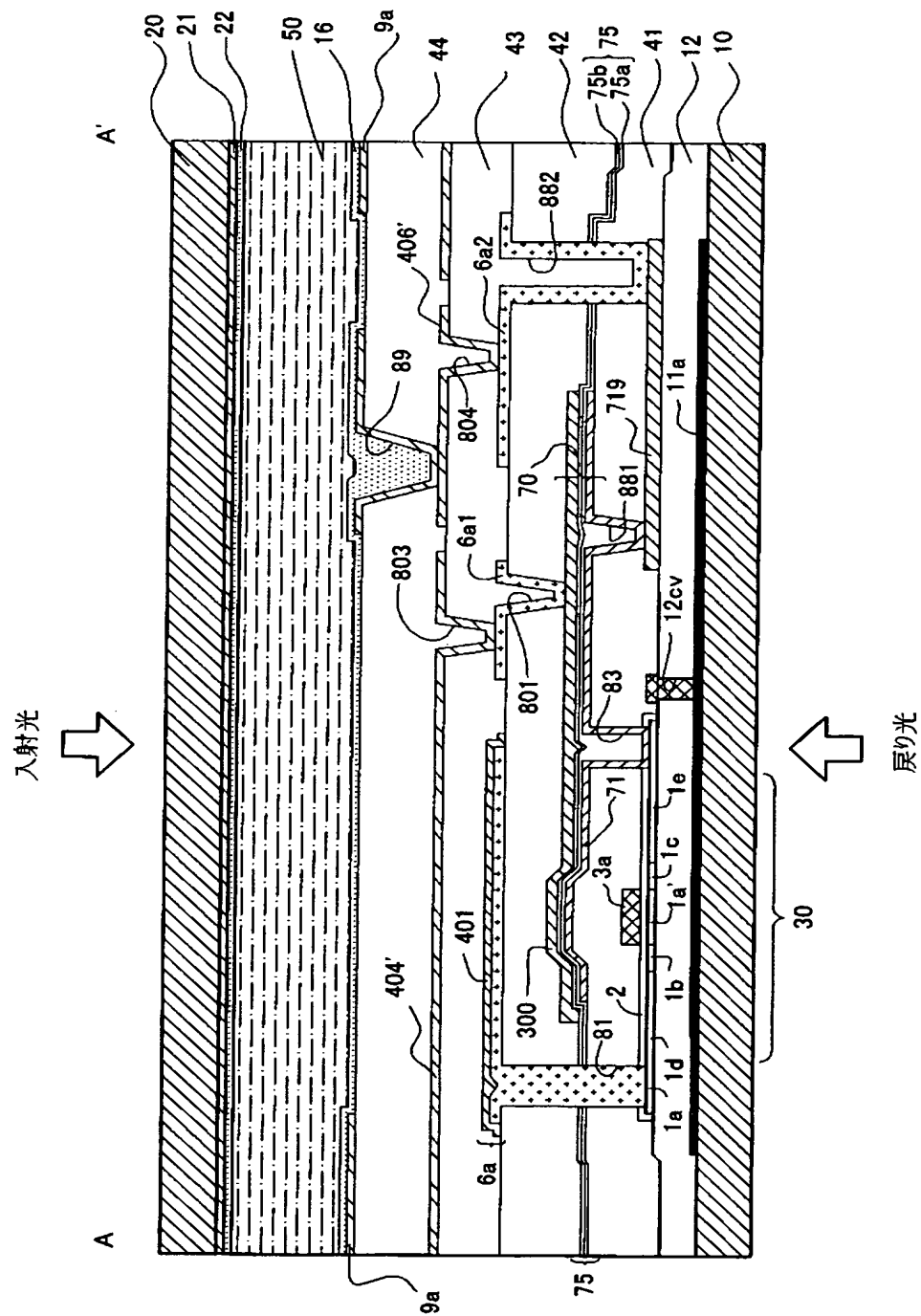
【図 11】



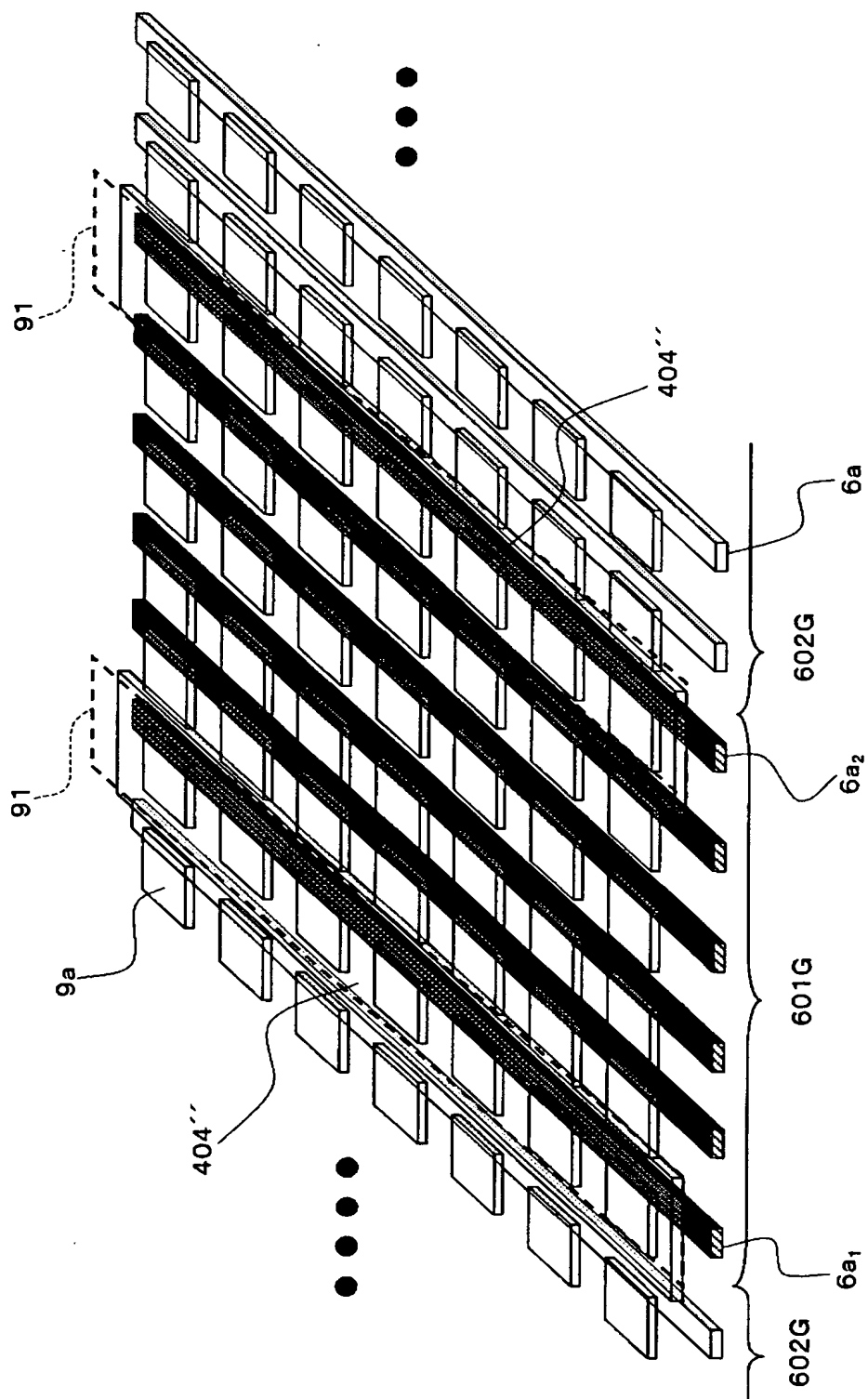
【図 12】



【図 13】

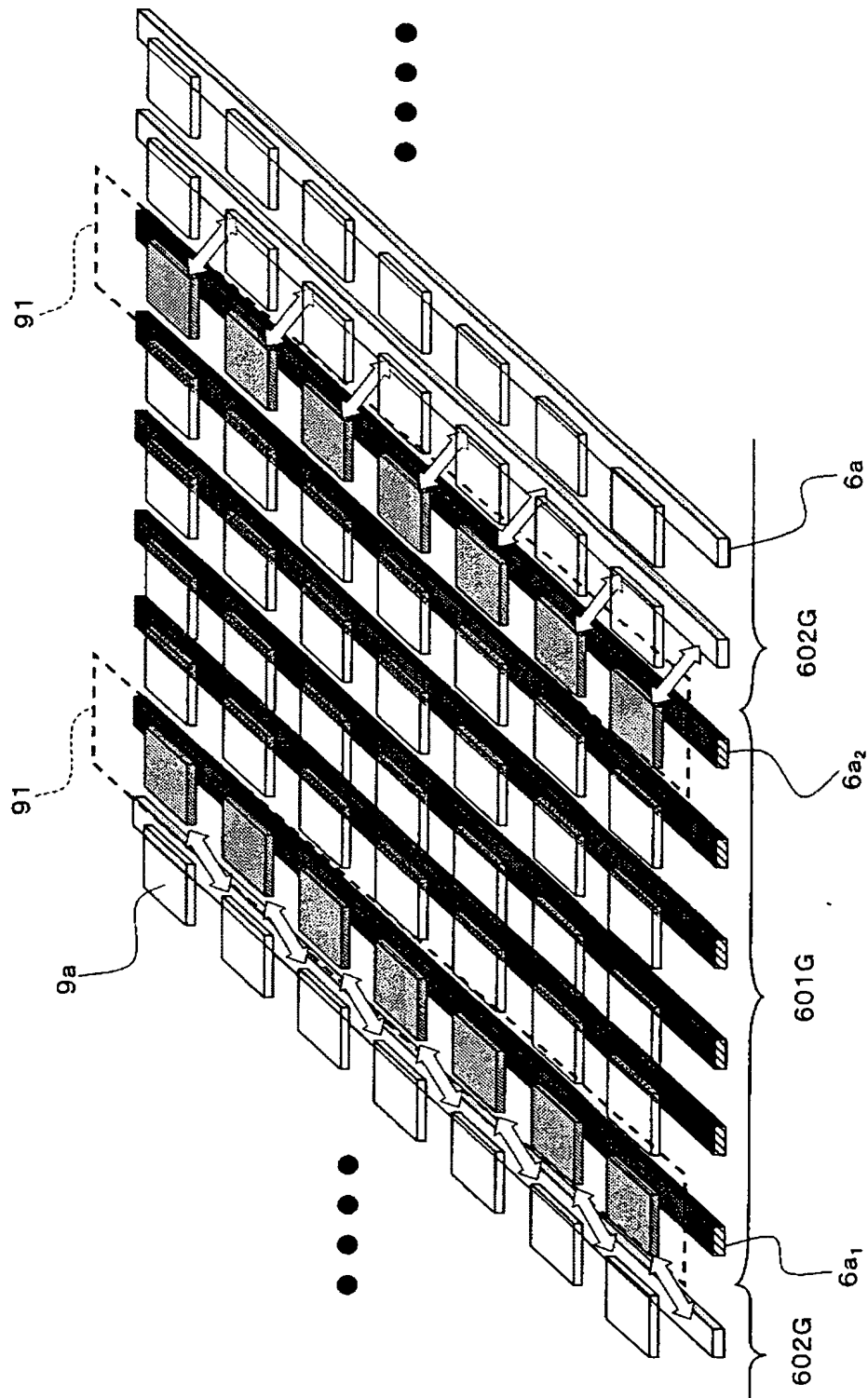


【図 14】

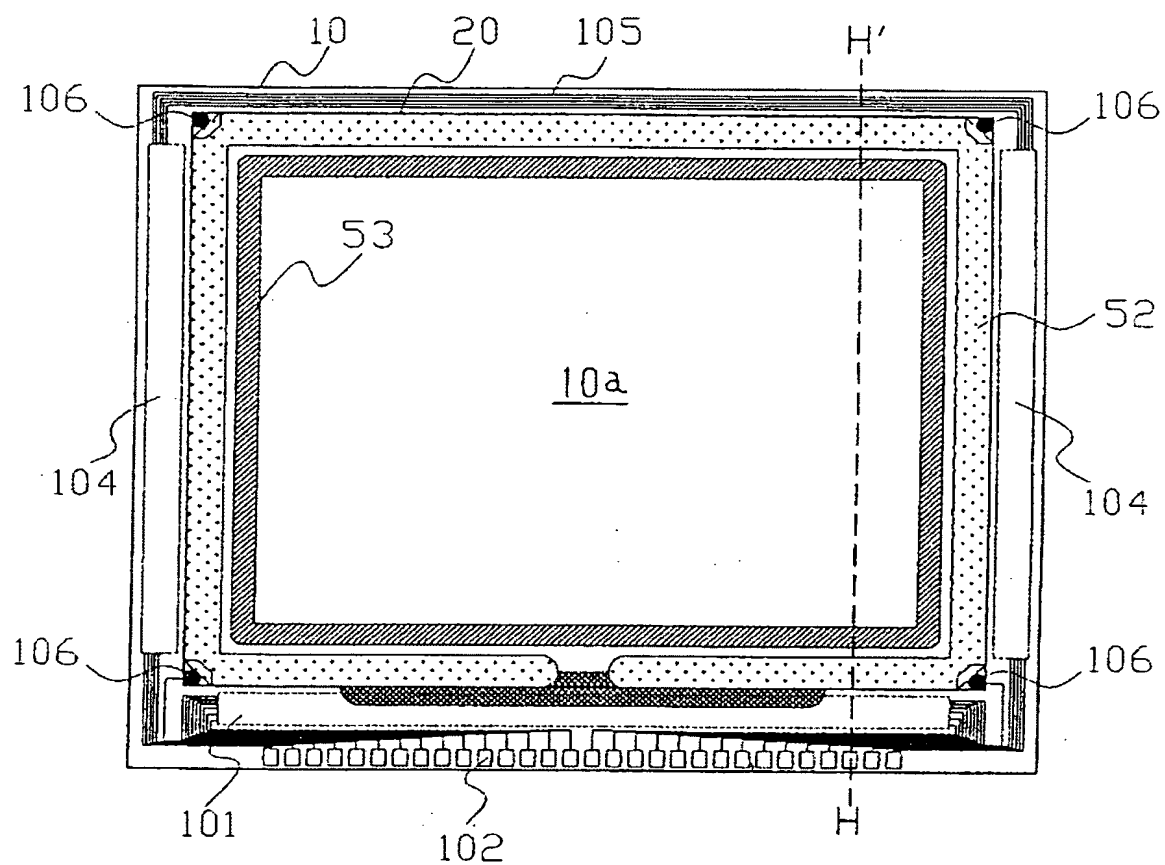




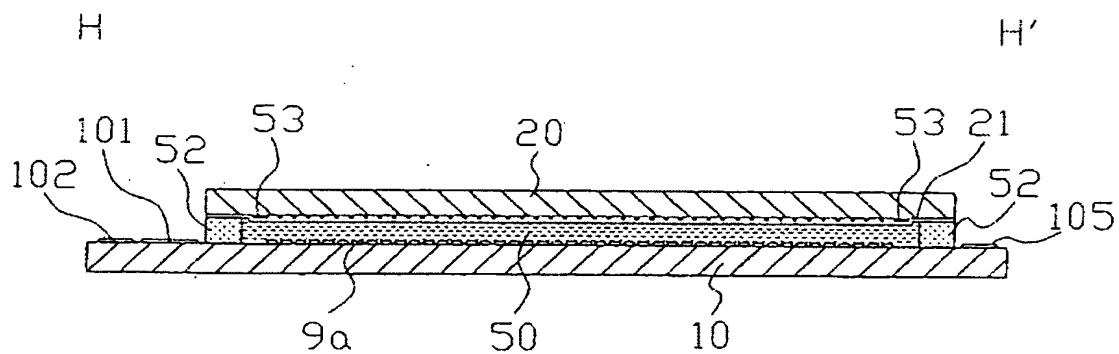
【図 15】



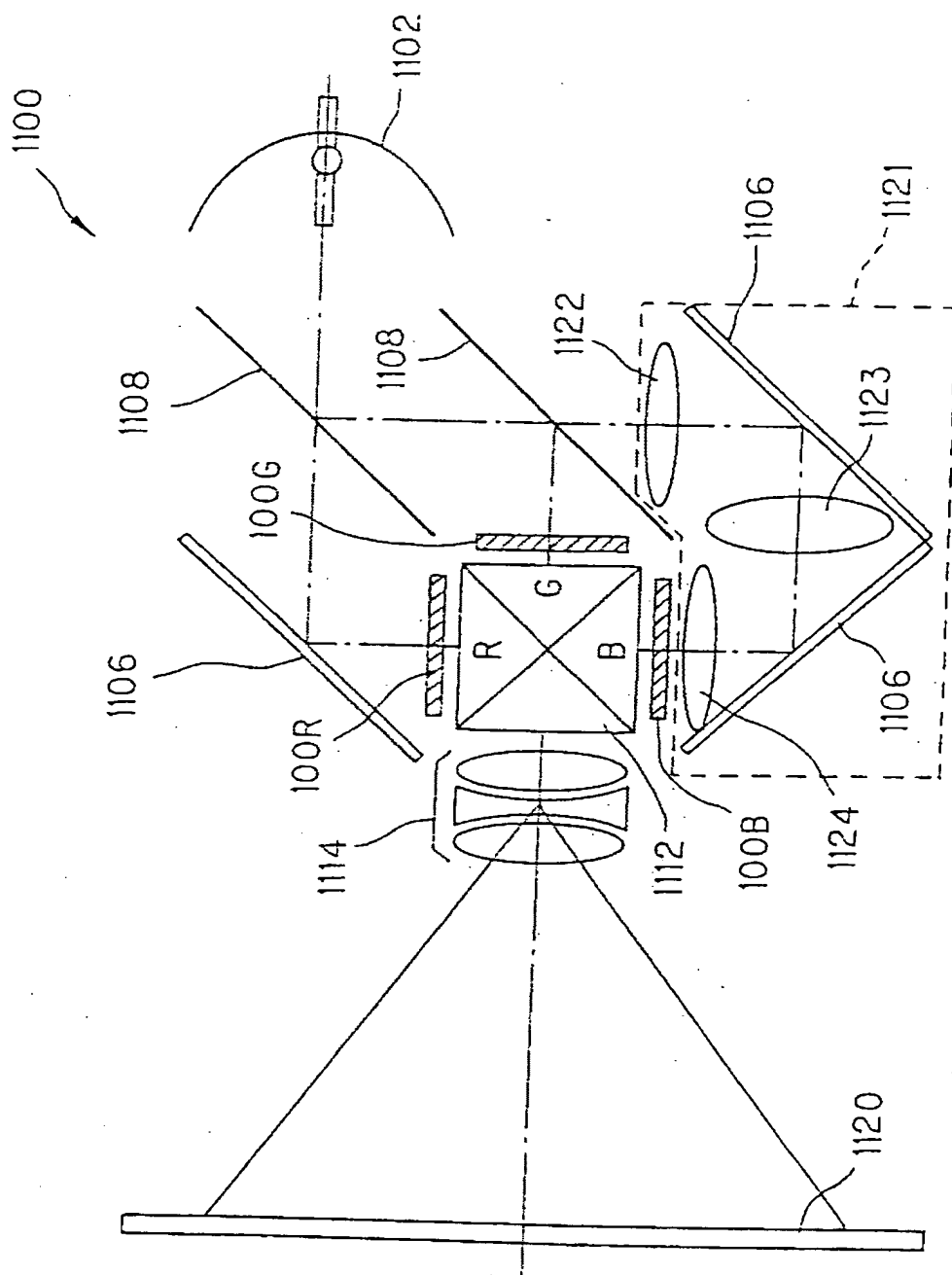
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気光学装置において、画素電極及びデータ線間に生じる容量カップリングの影響を極力排除するとともに、T F Tの長期寿命化を図り、更には、積層構造を構成する各要素間の電氣的接続を良好に実現することによって、より高品質な画像を表示する。

【解決手段】 基板上に、データ線（6 a）、走査線（3 a）、画素電極（9 a）及びT F T（3 0）が積層構造の一部をなして備えられている。この基板には更に、T F T及び画素電極に電氣的に接続された蓄積容量（7 0）と、データ線及び画素電極間に配置されたシールド層（4 0 0）と、前記画素電極の下地として配置された層間絶縁膜（4 3）とが、前記積層構造の一部をなして備えられている。このうちシールド層は窒化膜を含む。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 3 1 8 5 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社